

SIDEREVS

NUNCIUS,

MAGNA LONGEQUE ADMI-
rabilia Spectacula pandens, fuspiciendâque pro-
ponens unicuique, præsertim verò

PHILOSOPHIS, atque ASTRONOMIS, quæ à
GALILEO GALILEO, PATRITIO
FLORENTINO, PATAVINI
Gymnasii Publico Mathematico,
PERSPICILLI

Nuper à se reperiî beneficio sunt observata in LUNÆ
FACIE, FIXIS INNUMERIS,
LACTEO CIRCULO, STELLIS
NEBULOSIS,

Apprimè verò in

QUATUOR PLANETIS

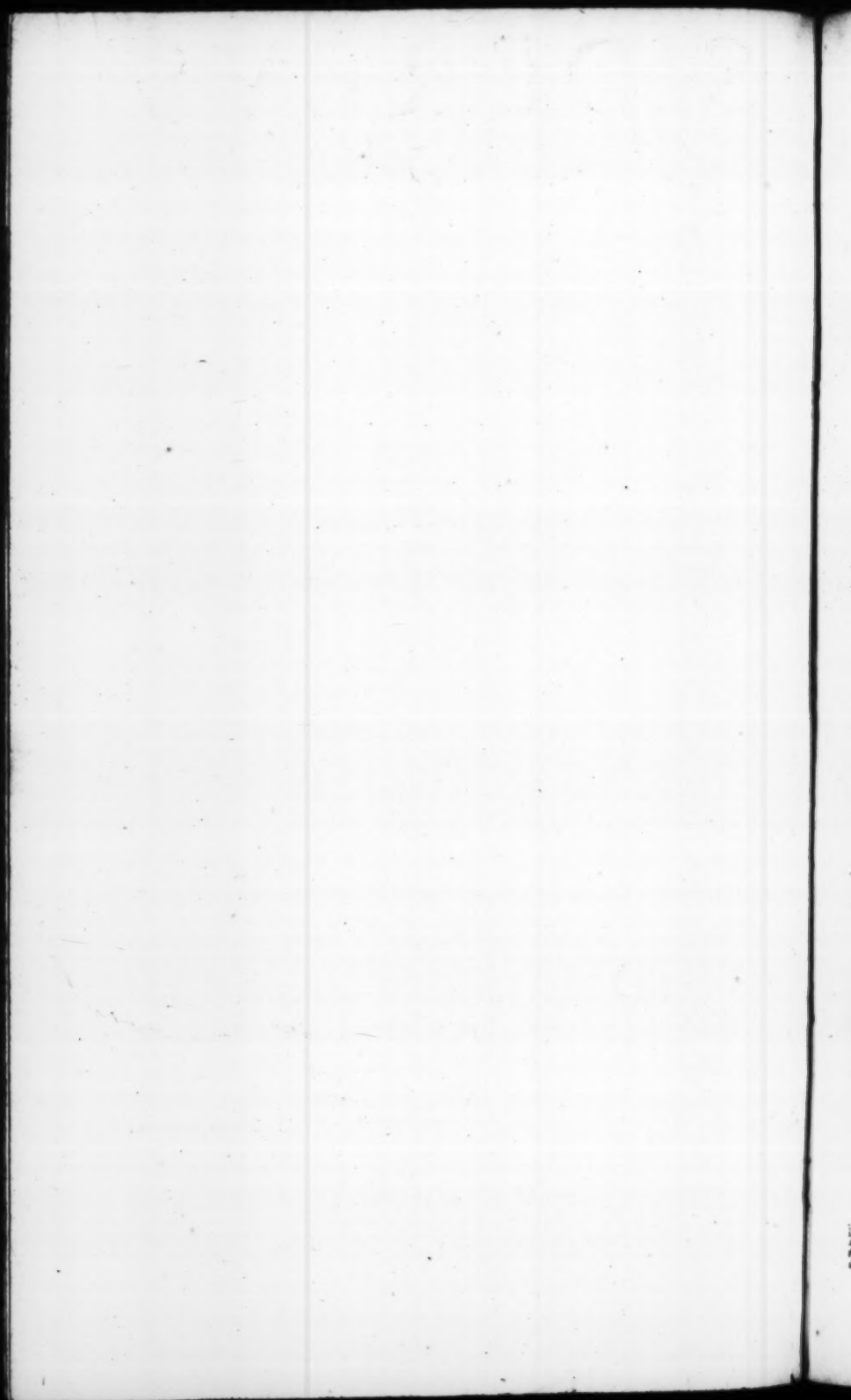
Circa JOVIS Stellam disparibus intervallis, atque Periodis,
celeritate mirabili circumvolutis; quos, nemini in hanc
usque diem cognitos, novissimè Auctor depre-
hendit primus; atque

MEDICEA SIDERA

Nuncupandos decrevit.

L O N D I N I,

Typis Jacobi Fleisher. 1653.





SERENISSIMO
COSMO MEDICES II,
 MAGNO HETRURIAE
 DUCI IV.

PRaeclarum sanè, atque humanitatis plenum eorum fuit institutum, qui excellentium virtute virorum res praeclarè gestas ab invidia tutari, eorūque immortalitate digna nomina ab oblivione, atque interitu vindicare conati sunt. Hinc ad memoriam posteritatis proditæ Imagines, vel marmore insculptæ, vel ex ære fictæ: hinc positæ Statuæ tam pedestres, quàm equestres: hinc Columnarum, atque Pyramidum, ut inquit ille, sumptus ad Sidera ducti: hinc denique urbes ædificatæ, eorūque insignitæ nominibus, quos grata posteritas æternitati commendandos existimavit. Ejusmodi est enim humanæ mentis conditio, ut nisi assiduis rerum simulacris in eam extrinsecus irruentibus pulsetur, omnis ex illa recordatio facile effluat.

Verùm alii firmiora, ac diuturniora spectantes,

æternum summorum virorum præconium non saxis,
 ac metallis, sed Musarum custodia, & incorruptis
 literarum monumentis consecrarunt. At quid ego
 ista commemoro? quasi verò humana solertia his
 contenta regionibus, ulterius progredi non sit ausa:
 attamen longius illa prospiciens, cum optimè intelli-
 geret omnia humana monumenta, vi tempestate, ac
 vetustate tandem interire, incorruptiora Signa exco-
 gitavit, in qua Tempus edax, atque invidiosa Vetu-
 stas nullum sibi jus vindicaret. In Cælum itaque
 migrans, clarissimorum Siderum notis, sempiternis
 illis Orbibus eorum nomina consignavit, qui ob e-
 gregia, ac prope divina facinora digni habiti sunt,
 qui unà cum Astris ævo sempiterno fuerentur.
 Quam ob rem non prius Jovis, Martis, Mercurii,
 Herculis cæterorumque heroum, quorum nominibus
 Stellæ appellantur, fama obscurabitur, quàm ipso-
 rum Siderum splendor exstinguatur. Hoc autem
 humanæ sagacitatis inventum cum primis nobile,
 ac mirandum multorum jam seculorum intervallo
 exolevit, priscis heroibus lucidas illas sedes occu-
 pantibus, ac suo quasi jure tenentibus: in quorum
 cætum frustra pietas Augusti Julium Cæsarem co-
 optare conata est: nam cum Stellam suo tempore
 exortam, ex iis, quas Græci Cometas, nostri Cri-
 nitas

D E D I C A T O R I A.

nitās vocant, Julium Sidus nuncupari voluisset, brevi illa evanescens, tantæ cupiditatis spem delusit. Atqui longè veriora, ac feliciora, Princeps Serenissime, Celsitudini tuæ possumus augurari: nam vix dum in terris immortalia animi tui decora fulgere cœperunt, cum in Cœlis lucida Sidera sese offerunt, quæ tanquam linguæ præstantissimas virtutes tuas in omne tempus loquantur, ac celebrent. En igitur quatuor Sidera tuo inclyto nomini reservata, neque illa de gregario, ac minus insigni inerrantium numero, sed ex illustri vagantium ordine, quæ quidem disparibus inter se motibus circum Jovis Stellam cæterarum nobilissimam, tanquam germana ejus progenies, cursus suos, orbisque conficiunt celeritate mirabili interea, dum unanimi concordia circa mundi centrum, circa Solem nempe ipsum, omnia simul duodecimo quoque anno magnas convolutiones absolvunt. Ut autem inclyto Celsitudinis tuæ nomini præ cæteris novos hosce Planetas destinarem, ipsemet Siderum Opifex perspicuis argumentis me admonere visus est. Etenim quemadmodum hæ Stellæ tanquam Jove digna proles nunquam ab illius latere, nisi exiguo intervallo discedunt: ita quis ignorat clementiam, animi mansuetudinem, morum suavitatem, regii

sanguinis

sanguinis splendorem, in actionibus majestatem, auctoritatis & Imperii in alios amplitudinem, quæ quidem omnia in tua Celsitudine sibi domicilium, ac sedem collocarunt, quis inquam ignorat hæc omnia ex benignissimo Jovis Astro, secundum Deum omnium bonorum fontem, emanare? Jupiter, Jupiter inquam, à primo Celsitudinis tuæ ortu turbidos Horizontis vapores jam transgressus, mediumque cæli cardinem occupans, Orientalémque angulum sua Regia illustrans, felicissimum partum ex sublimi illo throno prospexit, omnémque splendorem, atque amplitudinem suam in purissimum aërem profudit, ut universam illam vim, ac potestatem tenerum corpusculum unà cum animo nobilioribus ornamentis jam à Deo decorato, primo spiritu hauriret. Verum quid ego probabilibus utor argumentationibus, cum id necessaria propemodum ratione concludere, ac demonstrare queam? Placuit Deo Optimo Maximo, ut à Serenissimis parentibus tuis non indignus existimarer, qui Celsitudini tuæ in tradendis Mathematicis disciplinis operam navarem: quod quidem præstiti quatuor superioribus annis proximè elapsis, eo anni tempore, quo à severioribus studiis otium esse consuevit. Quocirca cum mihi divinitus planè contigerit, ut Celsitudin

tudini tuæ inservirem, atque ideo incredibilis Clementiæ, ac benignitatis tuæ radios propius exceperim, quid mirum si animus meus adeo incaluit, ut nihil aliud propemodum dies, noctesque meditetur, quam ut ego, qui non solum animo, sed etiam ipso ortu, ac natura sub tua dominatione sum, tuæ gloriæ cupidissimus, & quam gratissimus erga te esse cognoscar? Quæ cum ita sint, cum te *Auspice*, *COSME* Serenissime, has *Stellas* superioribus *Astronomis* omnibus incognitas exploraverim, optimo jure eas Augustissimo *Prosapiæ* tuæ nomine insignire decrevi. Quod si illas primus indigavi, quis me jure reprehendat, si iisdem quoque nomen imposuero, ac *MEDICEA SIDERA* appellaro? sperans fore, ut tantum dignitatis ex hac appellatione iis *Sideribus* accedat, quantum alia ceteris *Heroibus* attulerunt. Nam ut taceam de Serenissimis tuis *Majoribus*, quorum gloriam sempiternam omnium *historiarum* monumenta testantur, sola tua virtus, *Maxime Heros*, illis *Astris* impertiri potest nominis immortalitatem. Cui enim dubium esse potest, quin quam tui expectationem felicissimis *Imperii Auspiciis* concitasti, quamvis summam, eam non solum sustineas, ac tuearis, verum etiam longo intervallo superaturus sis? ut cum alios tui

similes viceris, tecum nihilominus ipse certes, ac te ipso, ac magnitudine tua indies major evadas.

Suscipe itaque, clementissime Princeps, hanc tibi ab Astris reservatam gentilitiam gloriam, & illis divinis bonis, quæ non tam à Stellis, quàm à Stellarum Opifice, ac Moderatore Deo tibi deferuntur, quàm diutissimè frui.

Datum Patavii 4. Idus
Martii, M. DC. X.

Celsitudinis tuæ

Additissimus Servus

Galileus Galileus.

ASTRO.



ASTRONOMICUS NUNCIUS,

OBSERVATIONES RECENS HABITAS

*Novi Perspicilli beneficio in Luna facie, Lacteo cir-
culo Stellisque nebulosis, innumeris fixis, nec non
in quatuor Planetis*

COSMICA SYDERA

*nuncupatis, nunquam conspectis adhuc, continens, atque
declarans.*

Magna equidem in hac exigua tractatione singu-
lis de Natura speculantibus inspicienda, con-
templandâque propono. Magna, *inquam*,
tum ob rei ipsius præstantiam, tum ob inaudi-
tam per ævum novitatem, tum etiam propter
Organum, cujus beneficio eadem sensui nostro obviam se-
se fecerunt.

Magnum sanè est supra numerosam Inerrantium Stella-
rum multitudinem, quæ naturali facultate in hunc usque
diem conspici potuerunt, alias *innumeras* superaddere ocu-
lisque palam exponere, antehac conspectas nunquam, &
quæ veteres, ac notas plusquam supra decuplam multipli-
tatem superent.

Pulcerrimum, atque visu jucundissimum est, Lunare cor-
pus per sex denas fere terrestres diametros à nobis remo-
tum, tam ex propinquo intueri, ac si per duas tantùm easdem
dimen-

dimensiones distaret; adeo ut ejusdem Lunæ diameter videretur quasi ter denis, superficies verò noningentis, solidum autem corpus vicibus proximè viginti septem millibus majus appareat, quàm dum libera tantùm acie spectatur; ex quo deinde sensata certitudine quispiam intelligat, *Lunam superficie leni & perpolita nequaquam esse indutam, sed aspera, & inaequali*, ac veluti ipsiusmet Telluris facies ingentibus tumoribus, profundis lacunis, atque anfractibus undique confertam existere.

Altercationes insuper de *Galaxia*, seu de *Lacteo circulo* substulisse, ejusque essentiam sensui, nedum intellectui manifestasse, parvi momenti existimandum minimè videtur: insuperque substantiam Stellarum, quas *Nebulosas* hucusque Astronomorum quilibet appellavit, digito demonstrare, longèque aliam esse, quàm creditum hactenus est, jucundum erit, atque perpulcrum.

Verùm, quod omnem admirationem longè superat, quòdve ad monitos faciendos cunctos Astronomos atque Philosophos nos apprimè impulit, illud est, quòd scilicet *Quatuor Erraticas Stellas* nemini eorum, qui ante nos, cognitæ, aut observatæ adinvenimus, quæ circa Stellam quandam insignem è numero cognitarum, instar Veneris, atque Mercurii circa Solem, suas habent periodos, eamque modo præeunt, modo subsequuntur, nunquam extra certos limites ab illa digredientes. Quæ omnia ope Perspicilli à me excogitati, divina priùs illuminante gratia, paucis abhinc diebus reperta, atque observata fuerunt.

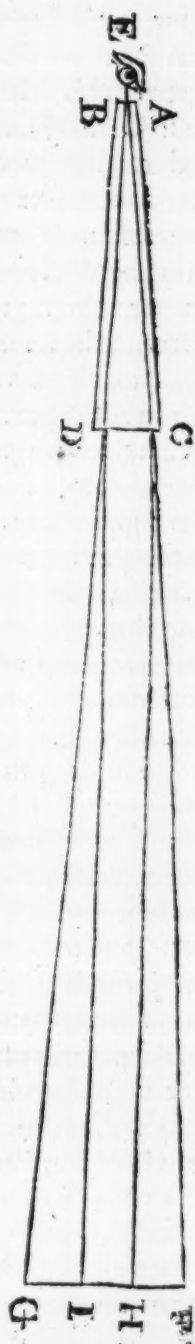
Alia fortè præstantiora, vel à me, vel ab aliis indies adinvenientur consimilis Organi beneficio, cujus formam, & apparatus, necnon illius excogitandi occasionem priùs breviter commemorabo, deinde habiturum à me Observationum historiam recensebo.

MENSIBUS abhinc decem fere rumor ad aures nostras increpuit, fuisse à quodam Belga Perspicillum elaboratum, cujus beneficio objecta visibilia, licet ob oculo inspicientis longè distita, uti propinqua distinctè cerne-

ba. *neut.*

bantur, ac hujus profectò admirabilis effectus nonnullæ experientia circumferebantur, quibus fidem alii præbebant, negabant alii. Idem paucos post dies mihi per literas à nobili Gallo *Jacobo Badovere* ex Lutetia confirmatum est, quod tandem in causa fuit, ut ad rationes inquirendas, necnon media excogitanda, per quæ ad consimilis Organi inventionem devenirem, me totum converterem, quam paulo post doctrinæ de *Refractionibus* innixus assequutus sum, ac tubum primo plumbeum mihi paravi, in cujus extremitatibus *vitrea* duo *Perspicilla* ambo ex altera parte plana, ex altera verò unum sphaericè convexum, alterum verò cavum aptavi, oculum deinde ad cavum admovens objecta satismagna, & propinqua intuitus sum, triplo enim viciniore, noncuplo verò majora apparebant, quàm dum sola naturali acie spectarentur. Alium postmodum exactiorem mihi elaboravi, quæ objecta plusquam sexagies majora repræsentabat. Tandem labori nullo, nullisque sumptibus parcens, eò à me deventum est, ut Organum mihi construxerim adeo excellens, ut res per ipsum visæ milles fere majores appareant, ac plusquam in ter decupla ratione viciniore, quàm si naturali tantum facultate spectentur. Hujus instrumenti quot quantaque sint commoda tam in re terrestri, quàm in maritima, omnino supervacaneum foret enumerare. Sed missis terrenis, ad cœlestium speculationes me contuli: ac Lunam prius tam ex propinquo sum intuitus, ac si vix per duas Telluris diametros abesset. Post hanc Stellæ tum fixas, tum vagas incredibili animi jucunditate sæpius observavi: cùmque harum maximam frequentiam viderem, de ratione, qua illarum interstitia dimetiri possem, excogitare cœpi, ac demum reperi. Quà de re singulos præmonitos esse decet, qui ad hujusmodi observationes accedere volunt. *Primo* enim necessarium est, ut sibi *Perspicillum* parent *exactissimum*, quod objecta pellucida, distincta, & nulla caligine obducta repræsentet; eadèmq; ad minus secundum quater centuplam rationem multiplicet; tunc enim illa bis decuplo viciniore demonstrabit; nisi enim tale fuerit Instrumentum, ea omnia, quæ

quæ à nobis conspecta sunt in cœlis quæve infrà enumerabuntur, intueri tentabitur frustra. Ut autem de multiplicatione instrumenti quilibet parvo negotio certior reddatur, circulos binos, aut quadrata bina chartacea contornabit, quorum alterum quatercenties altero majus existat, id autem erit tunc, cum majoris diameter, ad diametrum alterius longitudine fuerit vigecupla; deinde superficies ambas in eodem pariete infixas simul à longè spectabit, minorem quidem altero oculo ad Perspicillum admoto, majorem verò altero oculo libero; commodè enim id fieri licet uno eodémque tempore oculis ambobus adapertis; tunc enim figuræ ambæ ejusdè apparebunt magnitudinis, si Organum secundū optatam proportionem objecta multiplicaverit. Consimili parato Instrumento, de ratione distantiarum dimetiendarū inquirendum erit; quod tali artificio assequemur. Sit enim, facilioris intelligentiæ gratiâ, *Tubus* *A B C D*. Oculus inspicientis esto *E*, radii, dum nulla in Tubo adessent Perspicilla ad objectum *F. G.* secundum lineas rectas *E. C. F. E. D. G.* ferrentur, sed appositis Perspicillis ferantur secundum lineas refractas *E. C. H. E. D. I.* coarctantur enim, & qui prius liberi ad *F. G.* Objectum dirigebantur, partem tantummodo *H. I.* comprehendent: accepta deinde ratione distantiae *E. H.* ad lineam *H. I.* per tabulam sinuum, reperietur quantitas



titas anguli in oculo ex objecto H. I. constituti, quem minuta quædam tantum continere comperiemus. Quod si Specillo C. D. bracteas, alias majoribus, alias verò minoribus perforatas foraminibus aptaverimus, modò hanc, modò illam, prout opus fuerit superimponentes, angulos alios, atque alios pluribus, paucioribusque minutis subtendentes pro libito constituemus, quorum ope Stellarum intercapedines per aliquot minuta adinvicem difficilarum, citra unius, aut alterius minuti peccatum commodè dimetiri poterimus. Hæc tamen sic leviter tetigisse, & quasi primoribus libasse labiis in præsentiarum sit satis, per aliam enim occasionē absolutam hujus Organi theoriam in medium proferemus.

Nunc observationes à nobis duobus proximè elapsis mensibus habitas recenseamus, ad magnarum profectò contemplationum exordia omnes veræ Philosophiæ cupidos convocantes.

De facie autem Lunæ, quæ ad aspectum nostrum vergit, primo loco dicamus, quam faciliore intelligentiæ gratiâ in duas parte distinguo, alteram nempe *clariorem*, obscuriorem alteram: clarior videtur totum hemisphærium ambire, atque perfundere: obscurior verò veluti nubes quædam faciem ipsam inficit, maculosamque reddit: istæ autem maculæ subobscuræ, & satis amplæ unicuique sunt obviæ, illasque ævum omne conspexit: quapropter *magnas* seu *antiquas* eas appellabimus ad differentiam aliarum macularum amplitudine minorum, at frequentia ita constitutarum, ut totam Lunarem superficiem, præsertim verò lucidiorem partem conspergant: hæc verò à nemine ante nos observatæ fuerunt; ex ipsarum autem sæpius iteratis inspectionibus in eam deducti sumus sententiam, ut certò intelligamus, Lunæ superficiem, non perpolitam, æquabilem, exactissimæque sphericitatis existere, ut magna Philosophorum cohors de ipsa, deque reliquis corporibus cœlestibus opinata est, sed contrà inæqualem, asperam cavitatibus tumoribusque confertam, non secus ac ipsiusmet Telluris facies, quæ montium jugis, valliumque profunditatibus, hinc inde distinguitur. Apparentiæ verò, ex quibus hæc colligere licuit, ejusmodi sunt:

quarta,

quarta, aut quinta post conjunctionem die, cum splendidis Luna sese nobis cornibus offert, jam terminus partem obscuram à luminosa dividens, non æquabiliter secundum ovalem lineam extenditur, veluti in solido perfectè sphærico accideret, sed inæquabili, aspera, & admodum sinuosa linea designatur, veluti apposita figura repræsentat. Complures enim veluti excrescentiæ lucidæ ultra lucis tenebrarumque confinia in partem obscuram extenduntur, & contra tenebricosæ particulae lumen ingrediuntur. Quinimo & magna nigricantium macularum exiguarum copia, omnino à tenebrosa parte separatarum, totam fere plagam jam Solis lumine perfusam undiquaque conspergit, illa saltem excepta parte, quæ magnis, & antiquis maculis est affecta. Adnotavimus autem, modò dictas exiguas maculas in hoc semper, & omnes convenire, ut partem habeant nigricantem locum Solis respicientem, ex adverso autem Solis lucidioribus terminis, quæ candentibus iugis coronentur. At consimilem penitus aspectum habemus in Terra circa Solis exitum, dum valles nondum lumine perfusas, montes verò illas ex adverso Solis circundantes jam jam splendore fulgentes intuemur: ac veluti terrestrium cavitatum umbræ Sole sublimiora petente imminuuntur, ita & Lunares istæ maculae crescente parte luminosa tenebras amittunt.

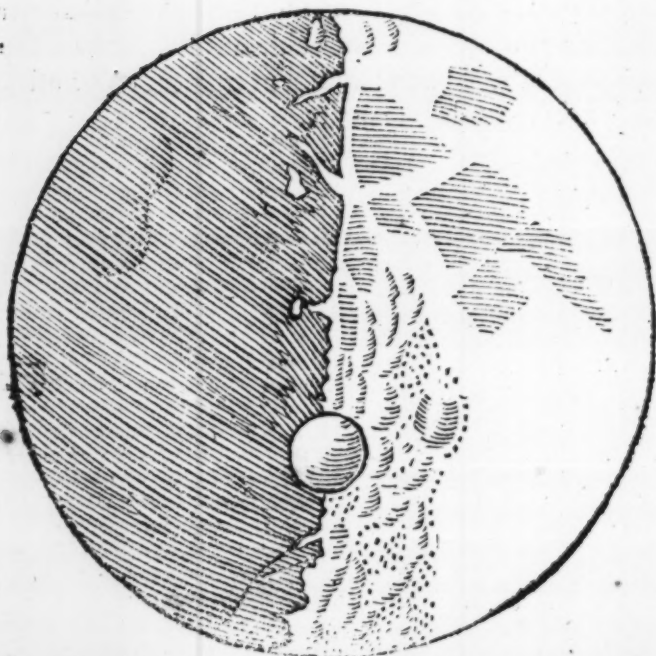
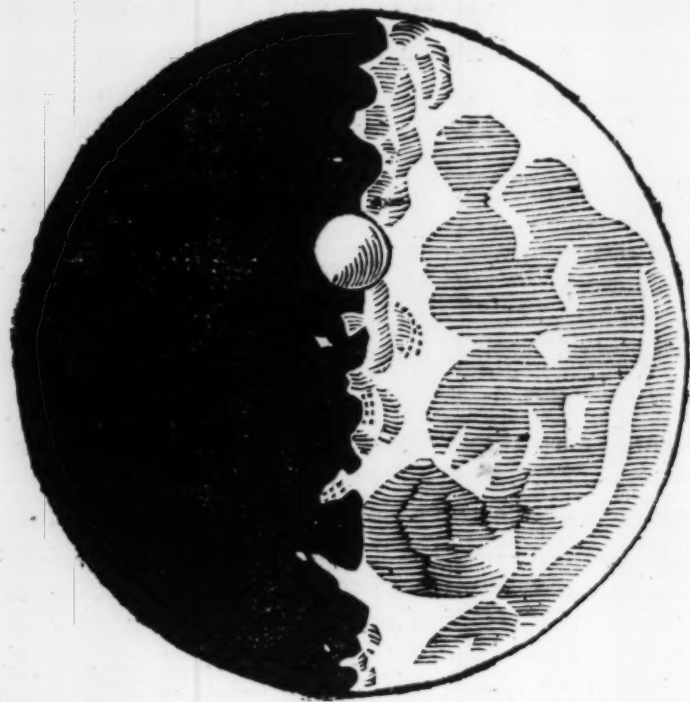
Verum



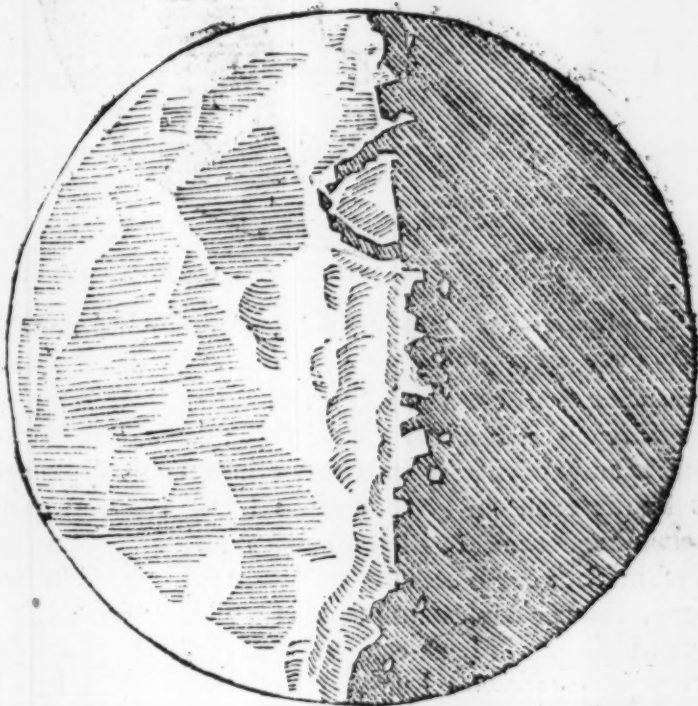
Verùm non modò tenebrarum & luminis confinia in Luna inæqualia, ac sinuosa cernuntur, sed, quod majorem infert admirationem, permultæ apparent lucidæ cuspides intra tenebrosam Lunæ partem omnino ab illuminata plaga divisæ, & avulsæ, ab eaque non per exiguam intercapedinem diffisæ, quæ paulatim aliqua interjecta mora magnitudine, & lumine augentur; post verò secundam horam, aut tertiam, reliquæ parti lucidæ, & ampliori jam factæ junguntur; interim tamen aliæ, atque aliæ hinc inde quasi pullulantes intra tenebrosam partem accenduntur, augentur, ac demum eidem luminosæ superficiei magis adhuc extensæ, copulantur. Hujus exemplum eadem figura nobis exhibet. At nonne in terris ante Solis exortum, umbra adhuc planities occupante, altissimorum cacumina montium Solaribus radiis illustrantur? nonne exiguò interjecto tempore ampliatur

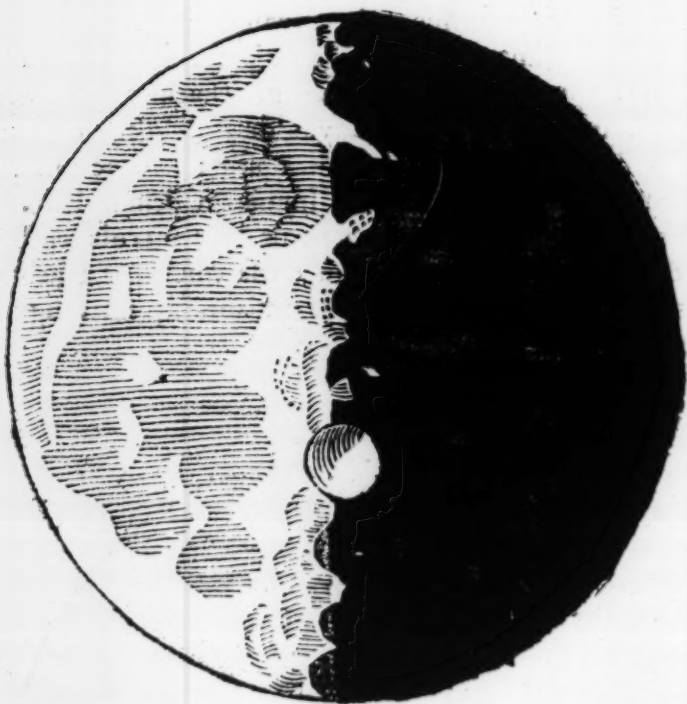
ampliatur lumen, dum mediæ, & largiores eorundem montium partes illuminantur; ac tandem orto jam Sole planicierum, & collium illuminationes junguntur? Hujusmodi autem eminentiarum, & cavitatum discrimina in Luna longè latèque terrestrem asperitatem superare videntur, *ut infra demonstrabimus*. Interim silentio minimè involvam quid animadversione dignum à me observatum, dum Luna ad primam quadraturam properaret, cujus etiam imaginem eadem suprà posita delineatio præ se fert; ingens enim sinus tenebrosus in partem luminosam subit, versus inferius cornu locatus; quem quidem sinum cùm diutius observassem, totumque obscurum vidissem, tandem post duas fere horas paulo infra medium cavitatis vertex quidam luminosus exurgere cœpit, hic verò paulatim crescens trigonam figuram præ se ferebat, eratque omnino adhuc à luminosa facie revulsus, ac separatus; innox circa illum tres aliæ cuspides exiguæ lucere cœperunt; donec, Luna jam occasum versus tendente, trigona illa figura extensa, & amplior jam facta cum reliqua luminosa parte necēbatur, ac instar ingentis promontorii, à tribus jam commemoratis lucidis verticibus adhuc obseffa, in tenebrosū sinum erumpebat. In extremis quoque cornibus tam superiori, quàm inferiori, splendida quædam puncta, & omnino à reliquo lumine disjuncta emergebant. Veluti in eadem figura depictum cernitur. Erátque magna obscurarum macularum vis in utroque cornu, maximè autem in inferiori; quarum majores, & obscuriores apparent, quæ termino lucis, & tenebrarum viciniore sunt; remotiores verò obscuræ minus, ac magis dilutæ. Semper tamen, *ut suprà quoque meminimus*, nigricans ipsius maculæ pars irradiationis Solaris locum respicit, splendidior verò limbus nigricantem maculam in parte Soli averfa, & Lunæ tenebrosam plagam respiciente circumdat. Hæc Lunaris superficies, quæ maculis instar Pavonis cauda cæruleis oculis distinguitur, vitreis illis vasculis redditur consimilis, quæ adhuc calentia in frigidam immissa perfractam, undosamque superficiem acquirunt, ex quo à vulgo *Glaciales Cyathi* nuncu-

nuncupantur. Verùm magnæ ejusdẽm Lunæ maculæ con-
simili modo interruptæ, atque lacunis, & eminentiis con-
fertæ minimè cernuntur; sed magis æquabiles, & unifor-
mes; solummodo enim clarioribus nonnullis areolis hac il-
lac scatent: adeo ut si quis veterem Pythagoreorum sen-
tentiam exsuscitare velit, *Lunam scilicet esse quasi Tellu-
rem alteram, ejus pars lucidior terrenam superficiem, ob-
scurior verò aqueam magis congruè representet*: mihi au-
tem dubium fuit nunquam *Terrestriis globi à longè conspe-
cti, atque à radiis Solaribus perfusi, terream superficiem
clariorem, obscuriorem verò aqueam sese in conspectum da-
turam.* Depressiores insuper in Luna cernuntur magnæ
maculæ, quàm clariores plagæ: in illa enim tam crescente,
quàm decresciente semper in lucis tenebrarumque confinio,
prominente hinc inde circa ipsas magnas maculas conter-
mini lucidioris, veluti in describendis figuris observavimus,
neque depressiores tantummodo sunt dictarum macularum
termini, sed æquabiliore, nec rugis, aut asperitatibus inter-
rupti. Lucidior verò pars maximè prope maculas eminet;
adeo ut & ante quadraturam primam, & in ipsa ferme se-
cunda circa maculam quandam, superiorem, borealem nem-
pe Lunæ plagam occupantem, valde attollantur tam supra
illam, quàm infra ingentes quædam eminentiæ, veluti ap-
positæ præ se ferunt delineationes.



Hæc eadem macula ante secundam quadraturam nigrioribus quibusdam terminis circumvallata conspicitur, qui tanquam altissima montium jura ex parte Soli averfa obscuriores apparent, quâ vero Solem respiciunt, lucidiores exstant, cujus oppositum in cavitatibus accidit, quarum pars Soli averfa splendens apparet, obscura verò ac umbrosa, quæ ex parte Solis sita est. Imminuta deinde luminosa superficie, cum primum tota ferme dicta macula tenebris est obducta, clariora montium dorfa eminenter tenebras scandunt. Hanc duplicem apparentiam sequentes figuræ commonstrant.





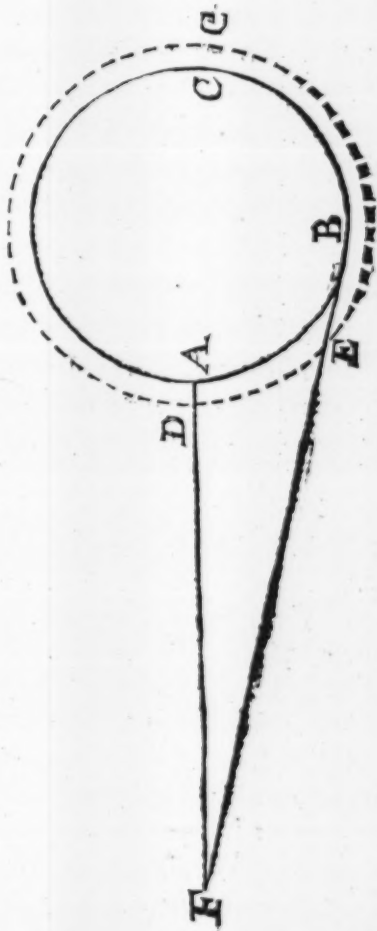
Unum quoque oblivioni minimè tradam, quod nonnisi aliqua cum admiratione adnotavi: *medium quasi Luna locum à cavitare quadam occupatum esse reliquis omnibus majori, ac figura perfecta rotunditatis*; hanc prope quadraturas ambas conspexi, eandemque in secundis suprà positis figuris quantum licuit imitatus sum. Eundem quoad obumbrationem, & illuminationem facit aspectum, ac facere: in terris regio consimilis Boemiæ, si montibus altissimis, inque peripheriam perfecti circuli dispositis occulderetur undique: in Luna enim adeo elatis jugis vallatur, ut extrema hora tenebrorū Lunæ parti contermina Solis lumine perfusa spectetur, priusquam lucis umbræque terminus ad mediam ipsius figuræ diametrum pertingat. De more autem reliquarum macularum, umbrosa illius pars Solem respicit, luminosa verò versus tenebras Lunæ constituitur; quod

quod tertio libenter observandum admoneo, tanquam firmissimum argumentum *asperitatum, inequalitatumque per totam Lunæ clariorem plagam dispersarum*: quarum quidem macularum semper nigriores sunt illæ quæ confinio luminis & tenebrarum conterminæ sunt; remotiores verò tum minores, tum obscuræ minus apparent, ita ut tandem cum Luna in oppositione totum impleverit orbem, modico admodumque tenui discrimine, cavitatum opacitas ab eminentiarum candore discrepet:

Hæc quæ recensuimus in clarioribus Lunæ regionibus observantur, verum in magnis maculis talis non conspicitur lacunarum eminentiarumque differentia, qualem necessario constituere cogimur in parte lucidiori, ob mutationem figurarum ex alia atque alia illuminatione radiorum Solis, prout multiplici positu Lunam respicit; at in magnis maculis existunt quidem areolæ nonnullæ subobscuriores, veluti in figuris adnotavimus, attamen istæ eundem semper faciunt aspectum, neque intenditur earum opacitas, aut remittitur, sed exiguo admodum discrimine paululum obscuriores modò apparent, modò verò clariores, si magis, aut minus obliqui in eas radii Solares incidant: junguntur præterea cum proximis macularum partibus leni quadam copula, confinia miscentes ac confundentes: secus verò in maculis accidit splendidiorem Lunæ superficiem occupantibus; quasi enim abruptæ rupes asperis, & angulatis scopulis confitæ, umbrarum, luminumque rudibus discriminibus ad lineam disterrimantur. Spectantur insuper intra easdem magnas maculas areolæ quædam aliæ clariores, imò nonnullæ lucidissimæ: verum & harum, & obscuriorum idem semper est aspectus, nulla aut figurarum aut lucis, aut opacitatis mutatio, adeo ut compertum, indubitatumque sit, apparere illas ob veram partium dissimilaritatem, non autem ob inæqualitates tantum in figuris earundem partium, umbras ex variis Solis illuminationibus diversimode moventibus: quod bene contingit de maculis aliis minoribus clariorem Lunæ partem occupantibus; indies n. permutantur, augentur, imminuuntur, abolentur, quippe quæ ab umbris tantum eminentiarum ortum ducunt.

Verum magna hic dubitatione complures affici sentio; adeoque gravi difficultate occupari, ut jam explicatam, & tot apparentiis confirmatam conclusionem in dubium revocare cogantur. Si enim pars illa Lunaris superficiei, quæ splendidissimè Solares radios retorquet, anfractibus, tumoribus sc. & lacunis innumeris est repleta, cur in crescenti Luna extrema circumferentia, quæ occasum versus spectat, in decrescenti verò altera semicircumferentia orientalis, ac in plenilunio tota peripheria non inaequalis, aspera, & sinuosa, verum exactè rotunda, & circinata, nullisque tumoribus, aut cavitatibus corrosa conspicitur? atque ex eo maxime, quia totus integer limbus ex clariori Luna substantia constat, quam tuberosam, lacunosamque totam esse diximus, magnarum enim macularum nulla ad extremum usque perimetrum exporrigitur, sed omnes procul ab orbita aggregata cernuntur. Hujus apparentiæ, ansam tam graviter dubitandi præbentis, duplicem causam, ac proinde duplicem dubitationis solutionem in medium affero. Primum enim, si tumores, & cavitates in corpore Lunari secundum unicam tantum circuli peripheriam, hemisphaerium nobis conspicuum terminantem, protenderentur, tunc posset quidem, imò deberet Luna sub specie quasi dentata rota sese nobis ostendere, tuberoso nempe, ac sinuoso ambitu terminata; at si non una tantum eminentiarum series, juxta unicam solummodo circumferentiam dispositarum, sed permulti montium ordines cum suis lacunis, & anfractibus circa extremum Lune ambitum coordinati fuerint, itaque non modo in hemisphaerio apparente, sed in averso etiam (prope tamen hemisphaeriorum finitorem) tunc oculus à longe prospiciens eminentiarum cavitatumque discrimina deprehendere minime poterit; intercapedines enim montium in eodem circulo, seu in eadem serie dispositorum, objectu aliarum eminentiarum in aliu, atque aliis ordinibus constitutarum, occultantur, idque maxime, si oculus aspicientis in eadem recta cum dictarum eminentiarum verticibus fuerit locatus. Sic in terra multorum, ac frequentium montium iuga secundum planam superficiem disposi-

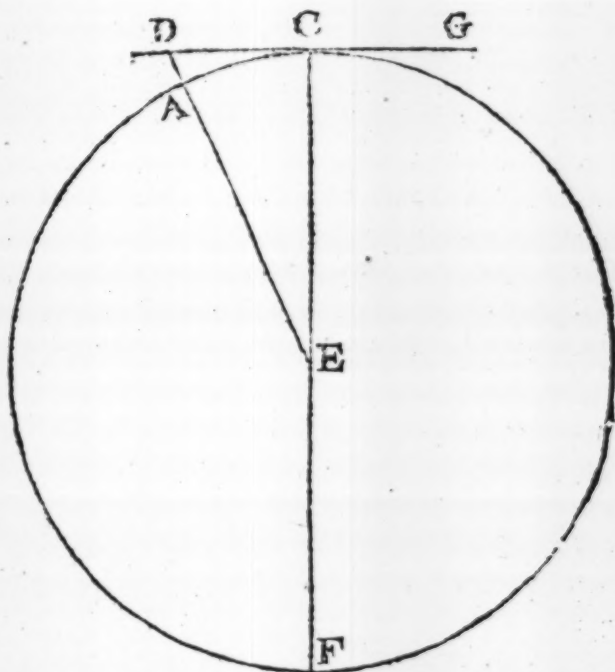
ta apparent, si prospiciens procul fuerit, & in pari altitudine constitutus. Sic astuosi pelagi sublimes undarum vertex secundum idem planum videntur extensi, quamvis inter fluctus maxima voraginum, & lacunarum sit frequentia, adeoque profundarum, ut sublimium navigiorum non modò carinae, verùm etiam puppes, mali, ac vela inter illas abscondantur. Quia igitur in ipsa Luna, & circa ejus perimetrum multiplex est eminentiarum & cavitarum coordinatio, & oculus è longinquo spectans in eodem fere plano cum verticibus illarum locatur, nemini mirum esse debet, quòd radio visorio illos abradenti, secundum æquabilem lineam minimèque anfractuosam sese offerant. Huic rationi altera subnecti potest, quòd nempe circa Lunare corpus est, veluti circa Terram, orbis quidam densioris substantiæ reliquo æthere, qui Solis irradiationem concipere atque reflectere valet, quamvis tanta non sit opacitate præditus, ut visui (præsertim dū illuminatus non fuerit) transitum inhibere valeat. Orbis iste à radiis Solaribus illuminatus, Lunare corpus sub majoris sphaeræ speciem reddit, repræsentatque, essetque potis aciem nostrā terminare, quo minus ad Lunæ soliditatem pertin-



geret, si crassities ejus foret profundior, atque profundior quidem est circa lunæ peripheriam, profundior inquam non absolute, sed ad radios nostros, obliquè illum secantes, relatus, ac proinde vitum nostrum inhibere potest, ac præsertim luminosius existens Lunæque peripheriam Soli expositam obtegere. Quod clariùs in apposita figura intelligitur, in qua Lunare corpus A. B. C. ab orbe vaporoso circumdatur D. E. G. Oculus verò ex F. ad partes intermedias Lunæ, ut ad A. pertingit per vapores D. A. minus profundos; at versus extremam horam, profundiorum copia vaporum E. B. adspectum nostrum suo termino præcludit. Signum hujus est, quòd *pars Luna lumine perfusa amplioris circumferentiæ apparet, quàm reliquum orbis tenebrosi*: atque hanc eandem causam quispiam forte rationabilem existimabit, cur *maiores Luna macula nulla ex parte ad extremum usque ambitum protendi conspiciantur, cum tamen opinabile sit, nonnullas etiam circa illum reperiri*; inconspicuas tamen esse credibile videtur ex eo, quòd sub profundiori, ac lucidiori vaporum copia abscondantur.

Esse igitur clariorem Lunæ superficiem tumoribus atque lacunis undiquaque conspersam, ex jam explicatis apparitionibus satis apertum esse reor; superest, ut de illorum magnitudinibus dicamus, demonstrantes terrestres asperitates lunaribus esse longè minores: minores inquam, etiam absolute loquendo, non autem in ratione tantum ad suorum globorum magnitudines; idque sic manifestè declaratur. Cum sæpius à me observatum sit in aliis atque aliis Lunæ ad Solem constitutionibus, vertices nonnullos intra tenebrosam Lunæ partem, licet à termino lucis satis remotos, lumine perfusos apparere; conferens eorum distantiam ad integram Lunæ diametrum, cognovi *interstitium hoc vigesimam interdum diametri partem superare*. Quo sumpto, intelligatur Lunaris globus, cujus maximus circulus C. A. F. centrum verò E. Dimetiens. C. F. qui ad terræ diametrum est ut duo ad septem; cùmque terrestris diameter, secundum exactiores observationes milliaria Italica 7000. contineat,

near, erit. C. F. 2000. C. E. verò 1000. pars autem vigesima totius. C. F. milliaria 100. Sit modo C. F. Dimetiens circuli maximi luminosam Lunæ partem ab obscura divi-



dentis (ob maximam enim elongationem Solis à Luna hic circulus à maximo sensibilibiter non differt) ac secundum vigesimam illius partem distet A. à puncto C. & protrahatur semidiameter E. A. qui extensus occurrat cum contingente G. C. D. (quæ radium illuminantem representat) in puncto D. erit igitur arcus C. A. seu recta C. D. 100. qualium C. E. est 1000. & aggregatum quadratorum D. C. C. E. 1010000. cui quadratum D. E. æquale est: tota igitur E. D. erit plusquam 1004. & A. D. plusquam 4. qualium

4. qualium C.E. fuit 1000. Sublimitas igitur A.D. in Luna, quæ verticem quempiam ad usque Solis radium G.C.D. elatum, & à termino C. per distantiam C. D. remotum, designat, eminentior est miliaribus Italicis 4. verùm in Tellure nulli exstant montes, qui vix ad unius miliarii altitudinem perpendicularem accedant, manifestum igitur relinquitur, *Lunares eminentias terrestribus esse sublimiores.*

Lubet hoc loco alterius cujusdam Lunaris apparitionis admiratione dignæ causam assignare, quæ licet à nobis non recens, sed vultis abhinc annis observata sit, nonnullisque familiaribus amicis, & discipulis ostensa, explicata, atque per causam declarata; quia tamen ejus observatio Perispicilli ope facilior redditur, atque evidentior, non incongruè hoc in loco reponendam esse duxi; idque etiam tum maximè, ut cognatio, atque similitudo inter Lunam atque Tellurem clariùs appareat.

Dum Luna tum ante, tum etiam post conjunctionem non procul à Sole reperitur, non modò ipsius globus ex parte, qua lucentibus cornibus exornatur, visui nostro spectandum sese offert, verùm etiam tenuis quædam subluces peripheria, tenebrôsæ partis, Soli nempe aversæ, orbitam delineare, atque ab ipsius ætheris obscuriori campo sejungere videtur. Verùm si exactiori inspectione rem consideremus, videbimus non tantum extremum tenebrôsæ partis limbum incerta quadam claritate lucentem, sed integram Lunæ faciem, illam nempe, quæ Solis fulgorem nondum sentit, lumine quodam, nec exiguo, albicare; apparet tamen primo intuitu subtilis tantummodo circumferentia lucens, propter obscuriores cœli partes sibi conterminas, reliqua verò superficies obscurior è contra videtur, ob fulgentium cornuum aciem nostram obtenebrantium contactum. Verùm, si quis talem sibi eligat situm, ut à recto, vel camino, aut aliquo alio obice inter visum, & Lunam (*sed procul ab oculo posito*) cornua ipsa lucentia occultentur, pars verò reliqua Lunaris globi aspectui nostro exposita relinquatur, tunc luce non exigua hanc quoque Lunæ plagam, licet Solaris lumine destitutam, splendere deprehendet, idque potissimum

mum, si jam nocturnus horror ob solis absentiam increverit; in campo n. obscuriori eadem lux clarius apparet. Com-
 pertum insuper est, hanc secundam (*ut ita dicam*) Lunæ
 claritatem majorem esse, quo ipsa minus à Sole distiterit;
 per elongationem n. ab eo remittitur magis magisque, adeo
 ut post primam quadraturam, & ante secundam, debilis, &
 admodum incerta comperiatur, licet in obscuriori cælo spe-
 cteretur; cum tamen in sextili & minori elongatione, quamvis
 inter crepuscula mirum in modum fulgeat: fulgeat inquam
 adeo, ut ope exacti Perspicilli magnæ maculæ in ipsa distin-
 guantur. Hic mirabilis fulgor non modicam philosophan-
 tibus intulit admirationem; pro cujus causâ afferenda alii
 alia in medium protulerunt. Quidam enim, *proprium esse ac*
naturalem ipsiusmet Lunæ splendorem, dixerunt; alii à
Venere illi esse impertitum, alii à *Stellis omnibus*: alii à
Sole, qui radiis suis profundam Lunæ soliditatem permeet.
 Verum hujuscemodi prolata exiguo labore coarguuntur, ac
 falsitatis evincuntur. Si enim aut proprium esset, aut à
 Stellis collatum ejusmodi lumen, illud maximè in Eclipsibus
 retineret, ostenderetque, cum in obscurissimo cælo destitua-
 tur, quod tamen advertatur experientiæ; fulgor enim, qui
 in deliquiis apparet, in Luna longè minor est, subrufus, ac
 quasi æneus, hic verò clarius, & candidior; est insuper ille
 mutabilis, ac loco mobilis, vagatur enim per Lunæ faciem, a-
 deo ut pars illa, quæ peripheriæ circuli umbræ terrestris
 propinquior est, clarius, reliqua verò obscurior semper spe-
 cteretur; ex quo omni procul dubio id accidere intelligimus,
 ex radiorum Solarium vicinitate, tangentium crassiorem
 quandam regionem, quæ Lunam orbiculariter ambit; ex
 quo contactu Aurora quidam in vicinas Lunæ plagas effun-
 ditur, non secus ac in terris tum mane, tum vesperi crepu-
 sculipum spargitur lumen; quâ de re fusiùs in libro de *Sy-*
stematè mundi pertractabimus. Afferere autem, à Venere
 impertitam ejusmodi lucem, puerile adeo est, ut responsio-
 ne sit indignum; quis enim adeo inscius erit, ut non intelligat,
 circa convictionem, & intra sextilem adspèctum, partem
 Lunæ, soli aversam, ut à Venere spectetur, omnino esse
 im-

impossibile? Esse autem ex Sole, qui suo lumine profundam Lunæ soliditatem penetraret, atque perfundat, pariter est inopinabile; nunquā enim imminueretur, cum semper hemisphærium Lunæ à Sole sit illustratum, tempore Lunarium Eclipsium excepto: diminuitur tamen dum Luna ad quadraturam properat, & omnino etiam hebetatur, dum quadratum superaverit. Cum itaque ejusmodi secundarius fulgor, nec Lunæ sic congenitus, atque proprius, nec à Stellis ullis, nec à Sole mutuatus, cūque jam in Mundi vastitate corpus aliud supersit nullum, nisi sola Tellus; quid quæso opinandum? quid proferendum? nunquid à Terra ipsum Lunare corpus, aut quidpiam aliud opacum atque tenebrosum lumine perfundi? quid mirum? maximè: æqua gratæque permutatione rependit Tellus parem illuminationem ipsi Lunæ, qualem & ipsa à Luna in profundioribus noctis tenebris toto fere tempore recipit. Rem clariùs aperiamus. Luna in conjunctionibus cum medium inter Solem & Terram obtinet locum, Solaribus radiis in superiori suo hemisphærio terræ averso perfunditur; hemisphærium verò inferius, quo terram adspicit, tenebris est obductum; nullatenus igitur terrestrem superficiem illustrat. Luna paulatim à Sole digressa jamjam aliqua ex parte in hemisphærio inferiori ad nos vergente illuminatur, albicantia cornua, subtilia tamen ad nos convertit, & leviter Terram illustrat: crescit in Luna jam ad quadraturam accedente Solaris illuminatio; augetur in terris ejus luminis reflexio, extenditur adhuc supra semicirculum splendor in Luna, & nostræ clariores effulgent noctes, tandem integer Lunæ vultus, quo terram aspicit, ab opposito Sole clarissimis fulgoribus irradiatur, eniter longè latèque terrestris superficies Lunari splendore perfusa, postmodum decrescens Luna debiliores ad nos radios emittit, debiliùs illuminatur terra, Luna ad conjunctionem properat, atra nox Terram occupat. Tali itaque periodo alternis vicibus Lunaris fulgor menstruas illuminationes clariores modò, debiliores alias nobis largitur: verum æqua lance beneficium à Tellure compensatur. Dum enim Luna sub Sole circa conjunctiones reperitur, superficiẽ

terre-

terrestris hemisphærii Soli expositi, vividisque radiis illustrati integram respicit, reflexumque ab ipsa lumen concipit: ac proinde ex tali reflexione inferius hemisphærium Lunæ, licet Solari lumine destitutum, non modicè lucens apparet. Eadem Luna per quadrantem à Sole remota, dimidium tantum terrestris hemisphærii illuminatum conspicit, sc. occiduum; altera n. medietas orientalis nocte obtenebratur: ergo & ipsa Luna splendide minus à Terra illustratur, ejusve proinde lux illa secundaria exilior nobis apparet. Quod si Lunam in oppositione ad Solem constitutas, spectabit ipsa hemisphærium intermedix Telluris omnino tenebrosum, obscuraque nocte persufum; si igitur elliptica fuerit talis oppositio, nullam prorsus illuminationem recipiet Luna, Solari simul, ac terrestri irradiatione destituta. In aliis, atque aliis ad Terram, & ad Solem habitudinibus majus, minùve à terrestri reflexione recipit lumen, prout majorem, aut minorem terrestris hemisphærii illuminati partem spectaverit; is enim inter duos hosce Globos servatur tenor, ut quibus temporibus maximè à Luna illustratur Tellus, iisdem minus vice versa à Terra illuminatur Luna, & è contra. Atque hæc pauca de hac re in præsent loco dicta sufficiant, fusiùs enim in *nostro Systemate Mundi*, ubi complurimis & rationibus, & experimentis validissima Solaris luminis è Terra reflexio ostenditur illis, qui eam à Stellarum chorea arcendam esse jactitant, ex eo potissimum, quod à motu, & à lumine sit vacua: vagam n. illam, ac Lunam splendore superantem, non autem sordium, mundanarumque sæcum sentinam esse demonstrabimus, & naturalibus quoque rationibus sexcentis confirmabimus.

Diximus hucusque de *Observationibus circa Lunare corpus habitis*; nunc de *Stellis fixis* ea, quæ hætenus à nobis inspecta fuerunt, breviter in medium adferamus. Ac primò illud animadversione dignum est, quòd sc. *Stella tam fixa, quam errabunda dum adhibito Perspicillo spectantur, nequaquam magnitudine augeri videntur juxta proportionem eandem secundum quam objecta reliqua, & ipsæmet quoque*

quoque Luna, acquirunt incrementa : verum in Stellis talis auctio longè minor apparet, adeo ut Perspicillum, quod reliqua objecta secundum centuplam, gratia exempli, rationem multiplicare potens erit, vix secundum quatuoruplam, aut quintuplam Stellas multiplices reddere credas : Ratio autem hujus est, quòd sc. *Astra dum libera, ac naturali oculorum acie spectantur, non secundum suam simplicem, nudamque, ut ita dicam, magnitudinem sese nobis offerunt, sed fulgoribus quibusdam irradiata, micantibusque radiis crinita, idque potissimum, cum jam increverit nox, ex quo longè majores videntur, quàm si ascititiis illis crinibus essent exuta : angulus enim visorius non à primario Stella corpusculo, sed à latè circumfuso splendore terminatur.* Hoc apertissimè intelligas licet ex eo, quòd Stella in Solis occasu inter prima crepuscula emergentes, tametsi primæ fuerint magnitudinis, exiguae admodum apparent, & Venus ipsa si quando circa meridiem se nobis in conspectum dederit, adeò exilis cernitur, ut vix Stellulam magnitudinis ultime aquare videatur. Secus in aliis objectis, & in ipsamet Luna contingit, quæ sive meridiana luce, sive inter profundiores tenebras spectetur, ejusdem semper molis apparet. In tensa igitur in mediis tenebris spectantur Astra, crines tamen illorum diurna lux abradere potest ; at non lux ista tantum, sed tenuis quoque nubecula, quæ inter Sydus, & oculum adspicientis interponatur ; idem quoque præstant nigra velamina, ac vitra colorata, quorum objectu atque interpositione circumfusi fulgores Stellas deserunt. Hoc idè pariter efficit Perspicillum ; prius enim adscititios, occidentalésque à Stellis fulgores adimit, illarum inde globulos simplices (si tamen figura fuerint globosa) auget, atque adeò secundum minorem multipliciter adaucta videntur : Stellula enim quintæ, aut sextæ magnitudinis per Perspicillum visa, tanquam magnitudinis primæ repræsentatur.

Adnotatione quoque dignum videtur esse discrimen inter Planetarum, atque fixarum Stellarum adspectus : Planetæ enim globulos suos exactè rotundos, ac circinatos objiciunt,

ac veluti Lunule quedam undique lumine perfusa orbiculares apparent: Fixæ verò Stella periphæria circulari nequaquam terminata conspiciuntur, sed veluti fulgores quidam radios circumcirca vibrantes, atque admodum scintillantes: consimili tandem figura prædita apparent cum Perspicillo, ac dum naturali intuitu spectantur, sed adèò majores, ut Stellula quinta, aut sexta magnitudinis Canem, maximam nempe fixarum omnium, æquare videatur. Verùm infrà Stellas magnitudinis sextæ, adèò numerosum gregem aliarum, naturalem intuitum fugientium, per Perspicillum intueberis, ut vix credibile sit, plures enim quàm sex alias magnitudinum differentias videas licet: quarum majores, quas *magnitudinis septima*, seu *prima invisibilium* appellare possumus, Perspicilli beneficio majores, & clariores apparent, quàm magnitudinis secundæ Sidera acie naturali visa. Ut autem de inopinabili fere illarum frequentia unam, alteramve attestationem videas, Asterismos duos subscribere placuit, ut ab eorum exemplo de cæteris judicium feras. In primo integram *Orionis constellationem* pingere decreveram, verùm ab ingenti Stellarum copia, temporis verò inopia obrutus, aggressionem hanc in aliam occasionem distuli; Adstant enim & circa veteres intra unius, aut alterius gradus limites, disseminantur plures quingentis: quapropter tribus quæ in Cingulo, & senis, quæ in Ense jam pridem adnotatæ fuerunt, alias adjacentes octuaginta recens visas apposuimus, earumque interstitia, quo exactius licuit, servavimus: notas, seu veteres, distinctionis gratia, majores pinximus, ac duplici linea contornavimus, alias inconspicuas minores, ac unis lineis notavimus; magnitudinum quoque discrimina, quo magis licuit, servavimus. In altero exemplo 6. Stellas Tauri Pleiadas dictas depinximus (dico autem 6. quandoquidem 7. fere nunquam apparet) intra angustissimos in cælo cancellos occlusas, quibus, aliæ plures quàm quadraginta invisibiles adjacent, quarum nulla ab aliqua ex prædictis 6. vix ultra semigradum elongatur; harum nos tantum 36. adnotavimus, earumque interstitia, magnitudines, necnon veterum novarumque discrimina


discrimina, veluti in Orione, servavimus.

Cinguli, & Ensis ORIONIS Asterismus.

Quod tertio loco à nobis fuit observatum, est ipsiusmet *LACTEI Circuli* essentia, seu materies, quam Perispicilli beneficio adeò ad sensum licet intueri, ut & altercationes omnes, quæ per tot secula Philosophos excruciarunt, ab oculata certitudine dirimantur, nòsque à verbosis disputationibus liberemur. Est enim *GALAXIA* nihil aliud, *quàm innumerarum Stellarum coacervatim confitarum congeries*: in quamcunque enim regionem illius Perispicillum dirigas, statim Stellarum ingens frequentia sese in conspectum profert, quarum complures satis magnæ, ac valde conspicuæ videntur, sed exiguarum multitudo prorsus inexplorabilis est.

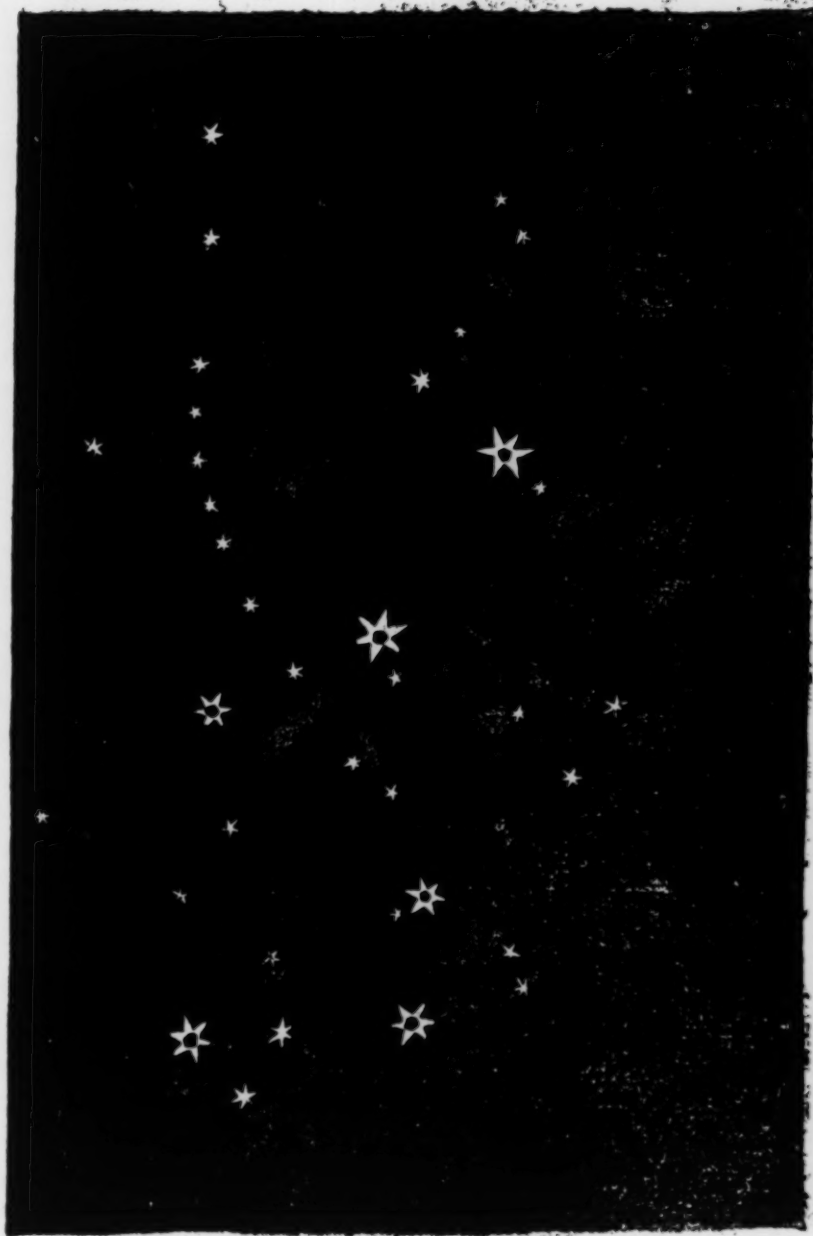
At cum non tantùm in *GALAXIA* lacteus ille candor veluti albicantis nubis spectetur, sed complures confimilis coloris areolæ sparsim per æthera subfulgeant, si in illarum quamlibet Specillum convertas, Stellarum constipatarum cœtum offendes. Amplius (*quod magis miraberis*) Stellæ ab Astronomis singulis in hanc usque diem *NEBULOSÆ* appellatæ, Stellarum mirum in modum confitarum greges sunt, ex quarum radiorum commixtione, dum unaquæque ob exilitatem seu maximam à nobis remotionem, oculorum aciem fugit, candor ille consurgit, qui densior pars cœli, Stellarum aut Solis radios retorquere valens, hucusq; creditus est. Nos ex illis nonnullas observavimus, & duarum Asterismos subnectere voluimus.

In primo habes *NEBULOSAM Capitis Orionis* appellatam, in qua Stellas viginti unas numeravimus.

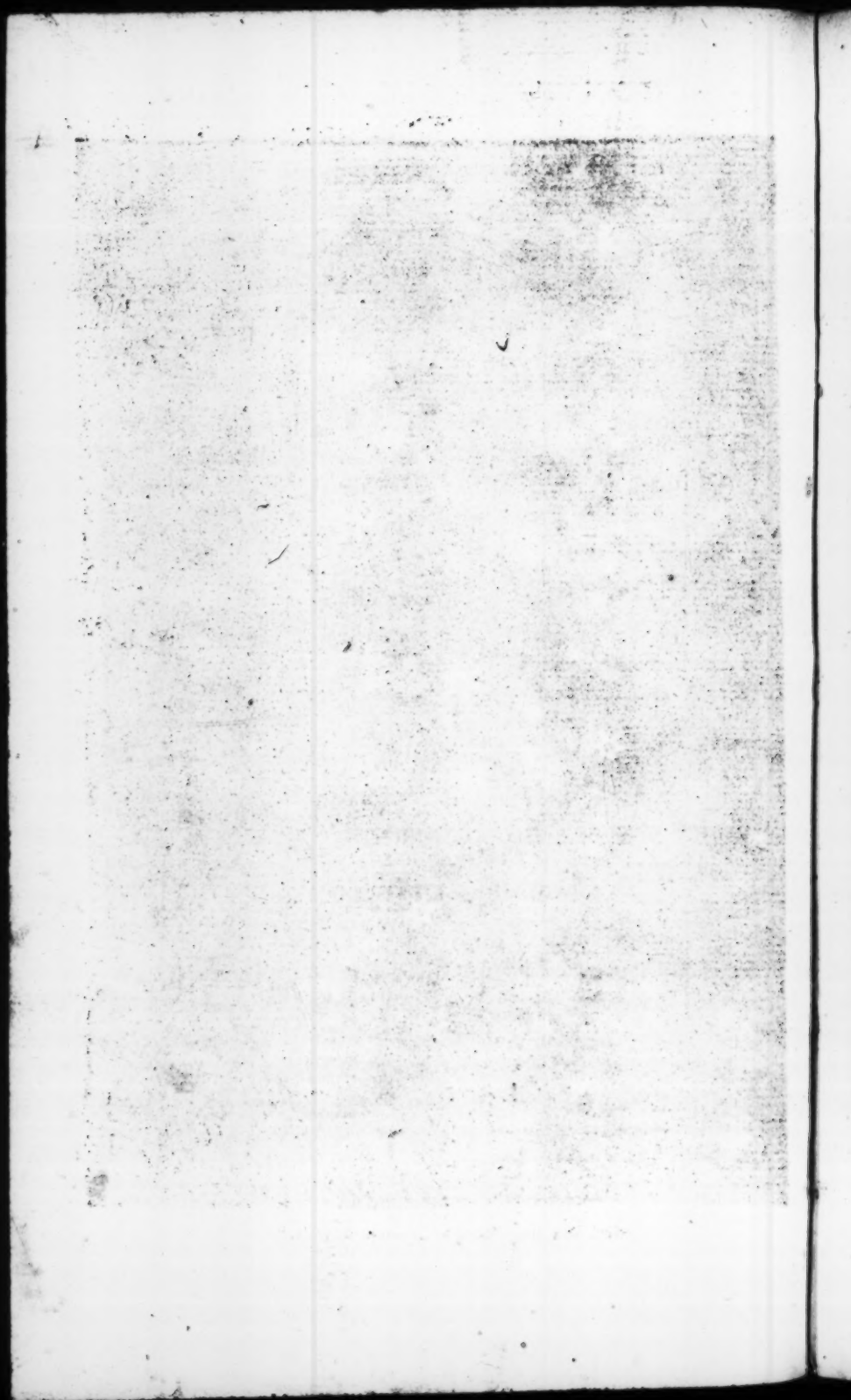
Secundus *NEBULOSAM PRÆSEPE* nuncupatam continet, quæ non una tantùm Stella est, sed congeries Stellarum plurium, quàm quadraginta: nos præter  *Astellos* 36. notavimus in hunc, qui sequitur, ordinem dispositas.

De Luna, de inerrantibus Stellis, ac de Galaxia, quæ hætenus observata sunt, breviter enarravimus. Superest ut,

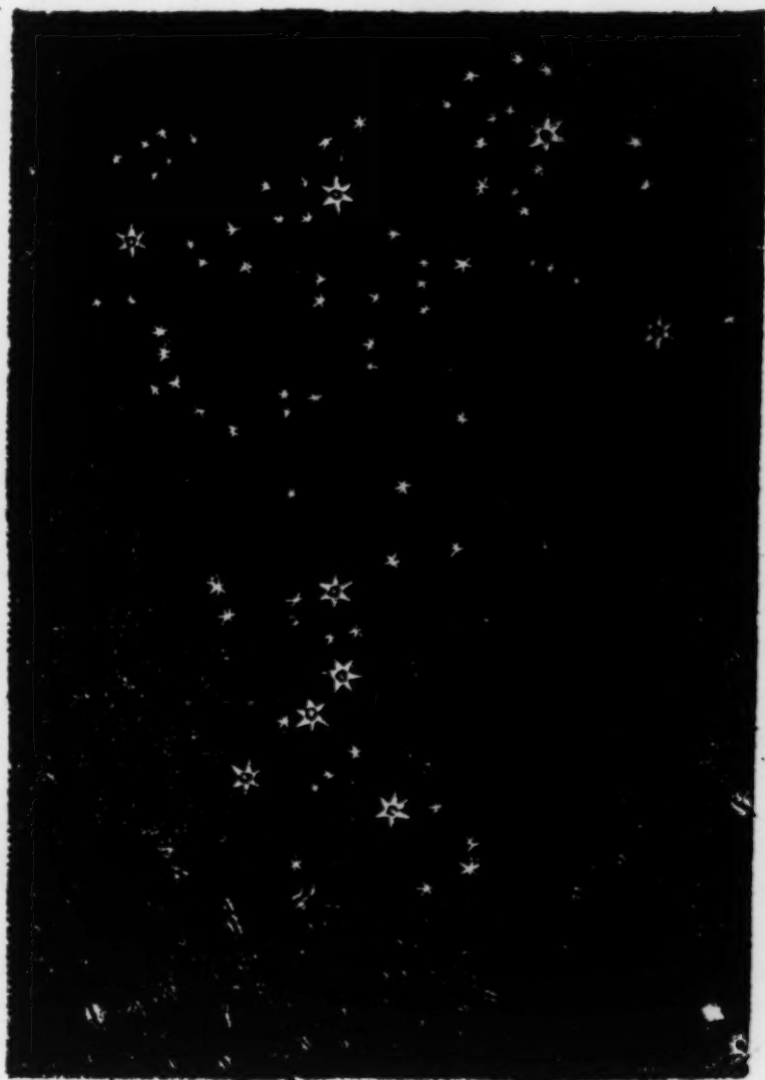
I CONSTELLATIO PLEIADUM.

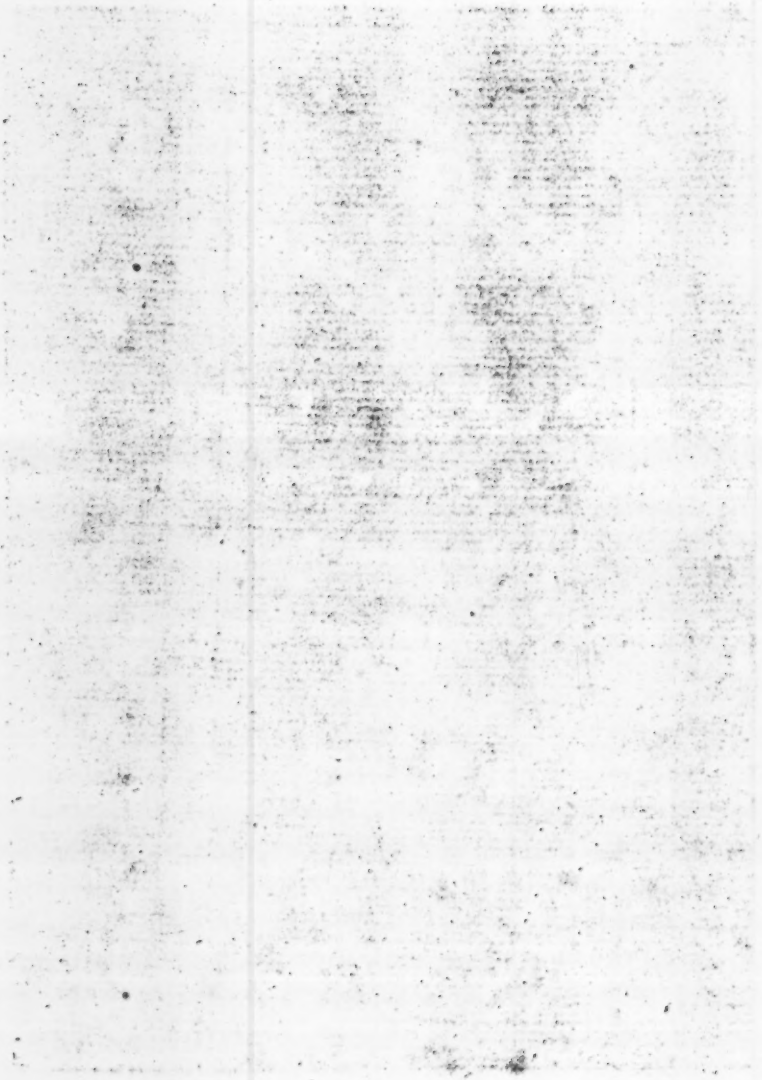


Inferenda paginae 32. Nuncii Sideris.



2 Constellatio Cinguli & ensis Orionis.





NEBULOSA ORIONIS





NEBVLOSA PRAESEPE





t
d
e
r
f
r
n
d
d
d
f
C

e
c
l
n
f
f
ti
à
b
fe

ut, quod maximum in præfenti negotio existimandum videtur, quatuor PLANETAS à primo mundi exordio ad nostra usque tempora nunquam conspectos, occasionem reperiendi, atque observandi, necnon ipsorum loca, atque per duos proximè menses observationes circa eorundem lationes, ac mutationes habitas, aperiamus, ac promulgemus: astronomos omnes convocantes, ut ad illorum periodos inquirendas, atque definiendas se conferant, quòd nobis in hancusque diem ob temporis angustiam assequi minimè licuit. Illos tamen iterum monitos facimus, ne ad talem inspectionem in cassum accedant, Perspicillo exactissimo opus esse, & quale in principio sermonis hujus descripsimus.

Die itaque 7. Januarii instantis anni 1610. hora sequentis noctis prima, cùm cœlestia sydera per Perspicillum spectarem, Jupiter sese obviam fecit, cùmque admodum excellens mihi parasset instrumentum, (*quod antea ob alterius Organi debilitatem minimè contigerat*) tres illi adstare stellulas, exiguas quidem, veruntamen clarissimas, conovi; quæ licet è numero incerrantium à me crederentur, nonnullam tamen intulerunt admirationem, eo quòd secundum exactam lineam rectam, atque Eclipticæ parallelam dispositæ videbantur: ac cæteris magnitudine paribus splendidiore: erátque illarum inter se & ad Jovem talis constitutio.

Ori.

*

*




*

Occ.


ex parte scilicet Orientali duæ aderant Stellæ, una verò Occalum versus. Orientalior atque Occidentalis, reliqua paulò majores apparebant: de distantia inter ipsas & Jovem minimè sollicitus fui; fixæ enim uti diximus primò creditæ fuerunt; cùm autem die 8. nescio quo Fato ductus, ad inspectionem eandem reversus essem, longè aliam constitutionem reperi: erant enim tres Stellulæ occidentales omnes à Jove, atque inter se quàm superiore nocte viciniore, paribusque interstitiis mutuo disseparatæ, veluti appposita præ se fert delineatio. Hic licet ad mutuam Stellarum appropin-

C


pin-

pinquationem minimè cogitationem appuliffem, excitare ta-
Ori.  * * * Occ.

men cœpit, quonam pacto Jupiter ab omnibus prædictis fixis posset orientior reperiri, cum à binis ex illis pridie occidentalis fuisset: ac proinde veritus sum ne fortè secus à computo astronomico directus foret, ac propterea motu proprio stellas illas antevertisset: quapropter maximo cum desiderio sequentem expectavi noctem; verùm à spe frustratus fui, nubibus enim undiquaq; obductum fuit cœlũ.

At die 10. apparuerunt Stellæ in ejusmodi ad Jovem positu: duæ enim tantũ, & orientales ambæ aderant, 3^a.
Ori.  * * Occ.

ut opinatus fui, sub Jove latitante. Erant pariter veluti antea in eadem recta cum Jove, ac juxta Zodiaci longitudinem adamussim locatæ. Hæc cum vidissem, cumque mutationes consimiles in Jove nulla ratione reponi posse intelligerem, atque insuper spectatas Stellas semper easdem fuisse cognoscerem (*nulla enim alia, aut præcedentes, aut consequentes intra magnum intervallũ juxta longitudinem Zodiaci aderant*) jam ambiguitatem in admirationem permittans, apparentem commutationem non in Jove, sed in Stellis adnotatis repositam esse comperi; ac proinde oculatè, & scrupulosè magis deinceps observandũ fore sum ratus.

Die itaque 11. ejuscemodi constitutionem vidi: *Stellas*
Ori. * *  Occ.

scilicet *tantũ duas orientales*; quarum media triplo distabat à Jove, quàm ob orientiori: eratque orientior duplo ferè major reliqua, cum tamen antecedenti nocte æquales ferè apparuissent. Statutum idè, omnique procul dubio à me decretum fuit, tres in cœlis adesse Stellas vagantes circa Jovem, instar Veneris, atque Mercurii circa Solem: quod tandem luce meridiana clariùs in aliis postmodum compluribus inspectionibus observatum est, ac non tantũ tres, verũ quatuor esse vaga Sidera circa Jovem suas

suas circumvolutiones obeuntia, quorum permutationes exactius consequenter observatas subsequens narratio ministrabit, intersticia quoque inter ipsa per Perspicillum, superius explicata ratione, dimeticus sum: horas insuper observationum, præsertim cum plures in eadem nocte habitæ fuerunt, apposui; adeò enim celeres horum Planetarum exstant revolutiones, ut horarias quoque differentias plerumque liceat accipere.

Die igitur 12. hora sequentis noctis prima hac ratione disposita Sidera vidi. Erat orientior Stella occiden-

Ori.

* *  *

Occ.

taliori major, ambæ tamen valdè conspicuæ; ac splendidæ: utraque distabat à Jove scrupulis primis duobus; tertia quoque Stellula apparere cœpit hora tertia prius minimè conspecta, quæ ex parte orientali Jovem ferè tangebatur, eratque admodum exigua. Omnes fuerunt in eadem recta, & secundum Eclipticæ longitudinem coordinatæ.

Die 13. primum à me quatuor conspectæ fuerunt Stellulæ in hac ad Jovem constitutione. Erant tres occidentales, & una orientalis; lineam proximè rectam consti-

Ori.


*  * * *

Occ.

tuebant; media enim occidentalium paululum à recta Septentrionem versus deflectebat. Aberat orientior à Jove minuta duo: reliquarum & Joves intercapedines erant singulæ unius tantum minuti. Stellæ omnes eandem præ se ferebant magnitudinem, ac licet exiguam, lucidissimæ tamen erant, ac fixis ejusdem magnitudinis longè splendidiore. Die 14. nubilosa fuit tempestas.

Die 15. hora noctis tertia in proximè depicta fuerunt habitudine quatuor Stellæ ad Jovem; occidentales omnes

Ori.

 * * * *

Occ.

ac in eadem proxima recta linea dispositæ; quæ enim tertia à Jove numerabatur, paululum in boream attollobatur;

propinquior Jovi erat omnium minima, reliquæ consequenter majores apparebant; intervalla inter Jovem, & tria consequentia Sidera, erant æqualia omnia, ac duorum minorum: at occidentalius aberat à sibi propinquo minutis quatuor. Erant lucida valdè, & nihil scintillantia, qualia semper tum antè, tum post apparuerunt. Verùm hora septima tres solummodo aderant Stellæ, in hujuscemodo

Ori.



**

*

Occ.

di cùm Jove aspectu. Erant nempe in eadem recta ad unguem, vicinior Jovi erat admodum exigua, & ab illo semota per minuta prima tria; ab hac secunda distabat min. uno; tertia verò à secunda min. pr. 4. sec. 30. Post verò aliam horam duæ Stellulæ mediæ adhuc viciniores erant; aberant enim min. sc. vix 30. tantum.

Die 16. hora prima noctis tres vidimus Stellas juxta hunc ordinem dispositas. Duæ Jovem intercipiebant ab

Ori.



*

Occ.

eo per min. 0. sec. 40. hinc inde remotæ, tertia verò occidentalis à Jove distabat min. 8. Jovi proximæ non majores, sed lucidiores apparebant remotiori.

Die 17. hora ab occasu 0. min. 30. hujusmodi fuit configuratio. Stella una tantum orientalis à Jove distabat

Ori.

*



*

Occ.

min. 3. occidentalis pariter una à Jove distans min. 11. Orientalis duplo major apparebat occidentali; nec plures aderant quàm istæ duæ. Verùm post horas 4. hora nempe proximè quinta, tertia ex parte orientali emergere cœpit, quæ antè, ut opinor, cùm priori juncta erat; fuitque talis positio. Media Stella orientali quàm proxima min. tantum

Ori.

**




*

Occ.

sec. 20. elongabatur ab illa, & à linea recta per extremas, & Jovem producta paululum versus austrum declinabat.


Die 18. hora 0. min. 20. ab occasu, talis fuit aspectus.
Erat

Erat Stella orientalis major occidentali, & à Jove distans


Ori. *  *

min. pr. 8. Occidentalis verò à Jove aberat min. 10.

Die 19. hora noctis secunda talis fuit Stellarum coordinatio: erant nempe secundum rectam lineam ad unguem


Ori. *  * *

tres cum Jove Stellæ: Orientalis una à Jove distans min. pr. 6. inter Jovem, & primam sequentem occidentalem, mediabat min. 5. interstitium: hæc autem ab occidentali aberat min. 4. Anceps eram tunc, nunquid inter orientalem Stellam & Jovem Stellula mediaret, verum Jovi quam proxima, adeò ut illum ferè tangeret; At hora quinta hanc manifestè vidi medium jam inter Jovem, & orientalem Stellam locum exquisitè occupantem, ita ut talis fuerit


Ori. * *  * *

configuratio. Stella insuper novissimè conspecta admodum exigua fuit; veruntamen hora sexta reliquis magnitudine ferè fuit æqualis.


Die 20. hora 1. min. 15. constitutio consimilis visa est. Aderant tres Stellulæ adeò exiguæ, ut vix percipi possent;

Ori. *  * *

à Jove, & inter se non magis distabant minuto uno: incertus eram, nunquid ex occidente duæ, an tres adessent Stellulæ. Circa horam sextam hoc pacto erant dispositæ. Orientalis

Ori. *  * *

enim à Jove duplo magis aberat quam antea, nempe min. 2. media occidentalis à Jove distabat min. 0. sec. 40. ab occidentali verò min. 0. sec. 20. Tandem hora septima tres ex occidente visæ fuerunt Stellulæ. Jovi proxima aberat

Ori. *  * *

ab eo min. 0. sec. 20. inter hanc & occidentaliorem intervallum erat minorum secundorum 40. inter has verò alia

spectabatur paululum ad meridiem deflectens; ab occidentali non pluribus decem secundis remota.

Die 21. hora o. m. 30. aderant ex oriente Stellulæ tres, æqualiter inter se, & à Jove distantes; interstitia verò, se-

Ori.



*

Occ.

cundum existimationem 50. secundorum minorum fuere: aderat quoque Stella ex occidente à Jove distans min. pr. 4. Orientalis Jovi proxima erat omnium minima, reliquæ verò aliquanto majores, atque inter se proximè æquales.

Die 22. hora 2. confimilis fuit Stellarum dispositio. A

Ori.

*



**

*

Occ.

Stella Orientali ad Jovem minorum primorum 5. fuit intervallum à Jove ad occidentaliorem pr. 7. Duæ verò occidentales intermediæ distabant ad invicem min. o. sec. 40. propinquior verò Jovi aberat ab illo m. p. 1. Ipsæ mediæ Stellulæ minores erant extremis: fuerunt verò secundum eandem rectam lineam juxta Zodiaci longitudinem extensæ, nisi quòd trium occidentalium media paululum in austrum deflectebat: Sed hora noctis sexta in hac constitutione visæ

Ori.

*



Occ.

sunt. Orientalis admodum exigua erat; distans à Jove ut antea min. pr. 5. Tres verò occidentales, & à Jove, & ad invicem æqualiter dirimebantur, erantque intercapedines singulæ min. 1. sec. 20. proximè: & stella Jovi vicinior reliquis duabus sequentibus minor apparebat; omnesque in eadem recta exquisitè dispositæ videbantur.

Die 23. hora o. min. 40. ab occasu in hunc fermè modum Stellarum constitutio se habuit: erant tres Stellæ cum

Ori.

*

*



*

Occ.

Jove in recta linea secundum Zodiaci longitudinem; veluti semper fuerunt: *Orientales* erant *duæ*, una verò *occidentalis*. Orientalior aberat à sequenti m. pr. 7. hæc verò à Jove m. 2. sec. 1. Jupiter ab occidentali, m. 3. sec. 20. erantque omnes magnitudine ferè æquales. Sed hora quinta, duæ Stellæ, quæ prius

prius Jovi erant proximæ, ampliùs non cernebantur, sub Jove ut arbitror latitantes, fuitque talis aspectus.

Ori.

*



Occ.

Die 24. tres Stellæ orientales omnes visæ sunt, ac ferè in eadem cum Jove recta linea; media enim modicè in au-

Ori.

*

**



Occ.

strum deflecebat. Jovi propinquior distabat ab eo *min.* 2. sequens ab hac *min.* 0. *sec.* 30. ab hac verò aberat orientaliore *min.* 9. erantque omnes admodum splendidæ. Hora verò sexta, duæ solummodo sese offerebant Stellæ in hoc positu: nempe cum Jove in eadem recta linea ad unguem, à quo elongabatur propinquior *min.* p. 3. altera verò ab hac *min.* p. 8. in unam, ni fallor, coierant duæ mediæ prius observatæ Stellulæ.

Die 25. hora 1. *min.* 40. ita se habebat constitutio, ad-

Ori.

*

*



Occ.

erant enim duæ tantùm Stellæ ex orientali plaga, exque satis magnæ. Orientalior à media distabat *min.* 5. media verò à Jove *min.* 6.

Die 26. hora 0. *min.* 40. Stellarum coordinatio ejusmodi fuit. Spectabantur enim Stellæ tres, quarum duæ

Ori.

*

*



*

Occ.

orientales, tertia occidentalis à Jove: hæc ab eo *min.* 5. aberat, media verò orientalis ab eodem distabat *min.* 5. *sec.* 20. Orientalior verò à media *min.* 6. in eadem recta constitutæ, & ejusdem magnitudinis erant. Hora deinde quinta constitutio ferè eadem fuit, in hoc tantùm discrepans,

Ori.

*

*



*

Occ.

quòd prope Jovē quarta Stellula ex oriente, emergebat cæteris minor à Jove tunc remota *m.* 30. sed paululum à recta linea versus Boreā attollebatur, ut apposita figura demonstrat.

Die 27. hora 1. ab occasu, unica tantùm Stellula con-

spiciebatur, eâque orientalis secundùm hanc constitutionem;

Ori.

*



Occ.

erâtque admodum exigua, & à Jove remota min. 7.

Die 28. & 29. ob nubium interpositionem nihil observare licuit.

Die 30. hora prima noctis, tali pacto constituta spectabantur Sidera : unum aderat orientale, à Jove distans min.

Ori.

*



**

Occ.

2. sec. 30. duo verò ex occidente, quorum Jovi propinquius aberat ab eo min. 3. reliquum ab hoc min. 1. extremorum & Jovis positus in eadem recta linea fuit, at media Stella paululum in Boream attollebatur : Occidentalior fuit reliquis minor.

Die ultima hora 2. visæ sunt orientales Stellæ duæ, una verò occidua. Orientalium media à Jove aberat min. 2. sec.

Ori.

**



*

Occ.

20. Orientalior verò ab ipsâ media min. 0. sec. 30. Occidentalis distabat à Jove min. 10. erant in eadem recta linea proximè, orientalis tantùm Jovi vicinior modicum quiddam in Septentrionem elevabatur. Hora verò 4. duæ orientales viciniores ad invicem adhuc erant; aberant enim solum-

Ori.

*



*

Occ.

modo min. sec. 20. apparuit in hisce observationibus occidentalis Stella satis exigua.

Die Februarii 1. hora noctis 2. consimilis fuit constitutio. Distabat orientalis Stella à Jove min. 6. occidentalis

Ori.

*



*

Occ.


verò 8. ex parte orientali Stella quædam admodum exigua à Jove distabat minutis secundis 20. rectam ad ueguem designabant lineam.

Die 2. juxta hunc ordinem visæ sunt Stellæ. Una tantùm orientalis à Jove distabat min. 6. Jupiter ab occidentali

tali


Ori. *  * * Occ.

tali viciniore aberat min. 4. inter hanc & occidentaliorem m. 8. fuit intercapedo; erant in eadem recta ad unguem, & ejusdem fere magnitudinis. Sed hora septima, quatuor aderant Stellæ, inter quas Jupiter mediam occupabat sedem.

Ori. * *  * * Occ.


Harum Stellarum orientalis distabat à sequenti min. 4. hæc à Jove min. 1. sec. 40. Jupiter ab occidentali sibi viciniore aberat min. 6. hæc verò ab occidentaliore min. 8. erantque pariter omnes in eadem recta linea, secundum Zodiaci longitudinem extensa.

Die 3. hora 7. in hac serie dispositæ fuerunt Stellæ. Orientalis à Jove distabat min. 1. sec. 30. Occidentalis proxima min. 2. ab hac verò elongabatur occidentalis altera min.


Ori. *  * * Occ.

10. erant præcisè in eadem recta, & magnitudinis æqualis.

Die 4. hora secunda circa Jovem quatuor stabant Stellæ, orientales duæ, ac duæ occidentales in eadem ad unguem

Ori. * *  * * Occ.

recta linea dispositæ, ut in proxima figura. Orientalior distabat à sequenti min. 3. hæc verò à Jove aberat min. 0. sec. 40. Jupiter à proximo occidentali min. 4. hæc ab occidentaliore min. 6. magnitudine erant fere æquales, proximior Jovi reliquis paulo minor apparebat. Hora autem septima orientales Stellæ distabant tantum min. 0. sec. 30. Jupiter ab orientali viciniore aberat min. 2. ab occidentali

Ori. * *  * * Occ.

verò sequente min. 4. hæc verò ab occidentaliore distabat min. 3. erantque æquales omnes, & in eadem recta secundum Eclipticam extensa.

Die 5. Cælum fuit nubilosum.

Die 6. duæ solummodo apparuerunt Stellæ medium Jovem

Ori.

*



*

Occ.

vem intercipientes, ut in figura apposita spectatur: orientalis à Jove distabat min. 2. occidentalis verò min. 3. erant in eadem recta cum Jove, & magnitudine pares.

Die 7. duæ adstabant Stellæ, à Jove orientales ambæ, in Ori.



Occ.

hunc dispositæ modum intercapedines inter ipsas, & Jovem erant æquales, unius nempe minuti primi; ac per ipsas, & centrum Jovis recta linea incedebar.

Die 8. hora 1. aderant tres Stellæ orientales omnes ut in descriptione; Jovi proxima exigua satis distabat ab eo

Ori.

*

*

*



Occ.

min. 1. sec. 20. media verò ab hac min. 4. eratque satis magna; orientaliior admodum exigua ab hac distabat min. 0. sec. 20. anceps erat nunquid Jovi proxima una tantum, an duæ forent Stellulæ: videbatur enim interdum huic aliam adesse versus ortum mirum in modum exigua, & ab illa sejuncta per min. 0. sec. 10. tantum: fuerunt omnes in eadem recta linea secundum Zodiaci ductum extensæ. Hora verò tertia Stella Jovi proxima illum fere tangebat, distabat enim ab eo min. 0. sec. 10. tantum: reliquæ verò à Jove, remotiores factæ fuerunt: aberant enim media à Jove min. 6. Tandem hora 4. quæ prius Jovi proxima erat, cum eo juncta non cernebatur amplius.

Die 9. hora 0. min. 30. adstabant Jovi Stellæ duæ orientales, & una occidentalis in tali dispositione. Orientali-

Ori.

*

*



*

Occ.

or, quæ satis exigua erat, à sequenti distabat min. 4. media major à Jove aberat min. 7. Jupiter ab occidentali, quæ parva erat, distabat min. 4.

Die 10. hora 1. min. 30. Stellulæ binæ admodum exigue orientales ambæ in tali dispositione visæ sunt, remotior

Ori.

*



Occ.


distabat,

distabat à Jove min. 10. vicinior verò min. 0. sec. 20. eránt-
que in eadem recta. Hora autem quarta, Stella Jovi pro-
xima ampliùs non apparebat, altera quoque adeò imminu-
ta videbatur, ut vix cerni possit, licet aër præclarus esset, &
à Jove remotior, quàm antea erat, distabat siquidem m. 12.


Die 11. hora 1. aderant ab Oriente Stellæ duæ & una
ab occasu. Distabat occidentalis à Jove min. 4. Orientalis

Ori. * *  * Occ.


vicinior aberat pariter à Jove min. 4. Orientalior verò ab
hac distabat min. 8. erant satis perspicuæ, & in eadem re-
cta. Sed hora tertia Stella quarta Jovi proxima ab oriente

Ori. * * *  * Occ.

visa est, reliquis minor, à Jove distita per min. 0. sec. 30. &
à recta linea per reliquas Stellas protracta modicum in A-
quilonem deflectens: splendidissimæ erant omnes, ac valdè
conspicuæ. Hora verò quinta cum dimidia jam Stella orien-
talis Jovi proxima, ab illo remotior facta medium inter i-
psum, & Stellam orientaliorem sibi propinquam obtinebat
locum, erántque omnes in eadem recta linea ad unguem &
ejusdem magnitudinis, ut in apposita descriptione videre
licer.

Ori. * * *  * Occ.

Die 12. hora 0. min. 40. Stellæ binæ ab ortu binæ pariter
ab occasu adstabant. Orientalis remotior à Jove distabat

Ori. * *  * Occ.

min. 10. longinquior verò Occidentalis aberat min. 8. eránt-
que ambæ satis conspicuæ, reliquæ duæ Jovi erant vicini-
sima, & admodum exiguæ, præsertim Orientalis, quæ à Jo-
ve distabat min. 0. sec. 40. Occidentalis verò min. 1. Hora
verò quarta Stellula, quæ Jovi erat proxima, ex oriente
amplius non apparebat.

Die 13. hora 0. min. 30. duæ stellæ apparebant ab ortu,
duæ insuper ab occasu. Orientalis ac Jovi vicinior satis per-
spicua

Ori.

*

*



**

Occ.

spicua distabat ab eo min. 2. ab hac orientalis minus apparens aberat min. 4. Ex occidentalibus remotior à Jove conspicua valde ab eo dirimebatur min. 4. inter hanc & Jovem intercidebat Stellula exigua, ac occidentaliori Stellæ vicinior, cum ab ea non magis abesset min. 0. sec. 30. erant omnes in eadem recta secundum Eclipticæ longitudinem ad unguem.

Die 15. (nam decima quarta cælum nubibus fuit obdutum) hora prima talis fuit astrorum positus, tres nempe erant orientales Stellæ, nulla verò cernebatur occidentalis:

Ori.

*

*



Occ.

Orientalis Jovi proxima distabat ab eo min. 0. sec. 50. sequens ab hac aberat min. 0. sec. 20. ab hac verò orientalis min. 2. eratque reliquis major: viciniore enim Jovi erant admodum exigua. Sed hora proximè quinta, ex Stellis Jovi proximis una tantum cernebatur à Jove distans min. 0.

Ori.

*



Occ.

sec. 30. Orientalis verò elongatio à Jove adaucta erat, fuit enim tunc min. 4. At hora 6. præter duas, ut modò dictum est, ab oriente constitutas, una versus occasum cerne-

Ori.

*



*

Occ.

batur Stellula admodum exigua, à Jove remota min. 2.

Die 16. hora sexta in tali constitutione steterunt. Stella nempe orientalis à Jove m. 7. aberat, Jupiter à sequenti occidua min. 5. hæc verò à reliqua occidentaliori min. 3. erant

Ori.

*



**

Occ.

omnes ejusdem proximè magnitudinis, satis conspicuæ, & in eadem recta linea exquisitè secundum Zodiaci ductum.

Die 17 H. 1. duæ aderant Stellæ, orientalis una à Jove distans min. 3. occidentalis altera distans min. 10. hæc erat

Ori.

*



*

Occ.


ali-

aliquanto minor orientali. Sed hora 6. orientalis proximior erat Jovi, distabat nempe min. 0. sec. 50. occidentalis verò remotior fuit, scilicet min. 12. Fuerunt in utraque observatione in eadem recta, & ambæ satis exiguæ, præsertim orientalis in secunda observatione.

Die 18. Ho. 1. tres aderant Stellæ, quarum duæ occidentales, orientalis verò una : distabat orientalis à Jove min. 3. occidentalis proxima min. 2. occidentalis reli-


Ori. *  * * Occ.

qua aberat à media min. 8. Omnes fuerunt in eadem recta ad unguem, & ejusdem fere magnitudinis. At Hora 2. Stellæ viciniores paribus à Jove aberant interstitiis : occidua enim aberat ipsa quoque min. 3. Sed Hora 6. quarta Stellula visa est inter orientaliorem & Jovem in tali configuratione. Orientalior distabat à sequenti min. 3. sequens à Jove min. 7. sec. 50. Jupiter ab Occidentali sequenti min. 3. hæc verò ab occidentali min. 7. erant fere æquales,

Ori. * *  * * Occ.

orientalis tantum Jovi proxima reliquis erat paulo minor : erantque in eadem recta Eclipticæ parallela.


Die 19. Ho. 0. min. 40. Stellæ duæ solummodo occidua à Jove conspectæ fuerunt satis magnæ, & in eadem recta cum Jove ad unguem, ac secundum Eclipticæ ductum dis-

Ori.  * * Occ.

positæ. Propinquior à Jove distabat m. 7. hæc verò ab occidentali min. 6.

Die 20. Nubilosum fuit cælum.

Die 21. Ho. 1. min. 30. Stellulæ tres satis exiguæ cernebantur in hac constitutione. Orientalis aberat à Jove min. 2. Jupiter ab occidentali sequente, min. 3. hæc verò ab oc-

Ori. *  * * Occ.

cidentaliori min. 7. erant ad unguem in eadem recta Eclipticæ parallela.

Die

Die 25. Ho. 1. min. 30. (nam superioribus tribus noctibus cœlum fuit nubibus obductum) tres apparuerunt Stellæ. Orientales duæ, quarum distantia inter se, & à Jove


Ori. * *  * Occ.

æquales fuerunt, ac min. 4. occidentalis una aberat à Jove min. 2. Erant in eadem recta ad unguem, secundum Eclipticæ ductum.


Die 26. Hora 0. min. 30. binæ tantum aderant Stellæ. Orientalis una distans à Jove min. 30. Occidentalis altera

Ori. *  * Occ.

distans min. 6. Orientalis erat aliquando minor occidentali. Sed Hora 5. tres visæ sunt Stellæ, præter enim duas jam adnotatas tertia ex occidente propè Jovem admodum


Ori. *  * Occ.

exigua cernebatur, quæ prius sub Jove latitabat, distabatque ab eo min. 1. Orientalis verò remotior, quàm antea videbatur, distans nempe à Jove 11. Hac nocte primum Jovis & adjacentium Planetarum progressum secundum Zodiaci longitudinem facta relatione ad fixam quandam observare placuit: spectabatur enim fixa Stella orientem versus distans à Planeta orientali m. 11. & paululum in Austrum deflectebat, in hunc qui sequitur modum.

Ori. *  *

* fixa.

Die 27. Ho. 1. m. 4. apparebant Stellæ in tali configuratione. Orientalior distabat à Jove min. 10. sequens Jovi proxima min. 0. sec. 30. Occidentalis sequens aberat min. 2. sec. 30. ab hac occidentalis distabat min. 1. Viciniores Jovi exiguæ apparebant, præsertim orientalis, extremæ

Ori. *  * Occ.

* fixa.

verò erant admodum conspicuæ, inprimis verò occidua, rectamque

Etāque lineam secundum Eclipticæ ductum designabant ad unguem. Horum planetarum progressus versus ortum ex collatione ad prædictam fixam manifestè cernebatur, ipsi enim Jupiter cum adstantibus Planetis vicinior erat, ut in apposita figura videre licet. Sed Ho. 5. Stella orientalis Jovi proxima aberat ab eo min. 1.

Die 28. Ho. 1. duæ tantum Stellæ videbantur; orientalis distans à Jove min. 9. Occidentalis verò min. 2. Erant satis conspicuæ, & in eadem recta: ad quam lineam fixa

Ori.

*



*

Occ.

* fixa.

perpendiculariter incidebat in Planetam orientalem, veluti in figura. Sed hora 5. tertia Stellula ex oriente distans à Jo-

Ori.

*

*



*

Occ.

ve min. 2. conspecta est in ejusmodi constitutione.

Die 1. Martii Ho. 0. min. 40. quatuor Stellæ orientales omnes conspectæ sunt, quarum Jovi proxima aberat ab eo min. 2. sequens ab hac m. 1. tertia m. 0. sec. 30. eratque reliquis clarior; ab ista verò distabat orientalius min. 4.

Ori.

*

* **



Occ.

* fixa.

& reliquis erat minor. Rectam proximè designabant lineam, nisi quòd tertia à Jove paululum attollebatur. Fixa cum Jove, & orientalius trigonum æquilaterum constituebat ut in figura.

Die 2. Ho. 0. m. 40. tres adstantabant Planetæ, orientales duo, unus verò occiduus in tali configuratione. Aberat o-

Ori.

**



*

Occ.

* fixa

orientalius à Jove min. 7. ab hoc distabat sequens m. 0. sec. 30. Occidentalis verò elongabatur à Jove 2. erant extremi lucidiores ac majores reliquo, qui admodum exiguus apparebat. Orientalis à recta linea per reliquos & Jovem ducta

ducta paululum in Boream videbatur elatus. Fixa jam adnotata ab occidentali Planeta m.8. distabat, secundum perpendicularem ab ipso Planeta ductum super lineam rectam per Planetas omnes extensam; veluti apposita figura demonstrat.

Hæc Jovis, & adjacentium Planetarum ad Fixam collationes apponere placuit, ut ex illis eorundem Planetarum progressus, tum secundum longitudinem, tum etiam secundum latitudinem, cum motibus, qui ex tabulis hauriuntur, ad unguem congruere, quilibet intelligere possit.

Hæ sunt observationes quatuor Mediceorum Planetarum recens ac primò à me repertorum, ex quibus quamvis illorum periodos numeris colligere nondum detur, licet saltem quædam animadversione digna pronunciare. Ac primò cum Jovem consimilibus interstitiis modò consequantur, modò præeant, ab eoque tum versus ortum, tum in occasum angustissimis tantum divaricationibus elongentur, eundemque retrogradum pariter, atque directum concomitentur, quin circa illum suas conficiant conversiones, interea dum circa mundi centrum omnes unà duodecennales periodos absolvunt, nemini dubium esse potest. Convertuntur insuper in circulis inæqualibus, quod manifestè colligitur ex eo, quia in majoribus à Jove digressionibus nunquam binos Planetas junctos videre licuit; cum tamen propè Jovem duo, tres, & interdum omnes simul constipati reperti sint. Deprehenditur insuper velociores esse conversiones Planetarum angustiores circa Jovem circulos describentium; propinquiore enim Jovi Stellæ sæpius spectantur orientales, cum pridie ex occasu apparuerint, & è contrà: at planeta maximum permeans orbem, accuratè præadnotatas reversiones perpendenti, restitutiones semimense habere videtur. Eximium præterea præclarumque habemus argumentum pro scrupulo ab illis demendo, qui in Systemate Copernicano conversionem Planetarum circa Solem æquo animo ferentes, adèò perturbantur ab unius Lunæ circa terram latione, interea dum ambo annum orbem circa Solem absolvunt, ut hanc universà constitutionem tanquam

tanquam impossibilem evertendam esse arbitrentur; nunc enim nedum Planetam unum circa alium convertibilem habemus, dum ambo magnum circa Solem perlustrant orbem; verum quatuor circa Jovem instar Lunæ circa Tellurem, sensus nobis vagantes offert Stellas, dum omnes simul cum Jove 12. annorum spacio magnum circa Solem permeant orbem. Prætereundum tandem non est, quam ratione contingat, ut Medicea Sidera, dum angustissimas circa Jovem rotationes absolunt, semetipsis interdum plusquam duplo majora videantur. Causam in vaporibus terrenis minimè quærere possumus: apparent enim aucta, seu miuta, dum Jovis, & propinquarum fixarum moles nil immutatæ cernuntur. Accedere autem illos, adeoque à terra elongari circa suæ conversionis perigeum, aut apogeu, ut tantæ mutationis causam nanciscantur, omninò inopinabile videtur; nam arcta circularis latitudo id nulla ratione præstare valet, ovalis verò motus (qui in hoc casu rectus ferè esset) & inopinabilis, & iis quæ apparent nulla ratione consonus esse videtur. Quod hac in re succurrit lubens profero, ac rectè philosophantium judicio, censuræq; exhibeo. Constat Terrestrium vaporum objectu Solem Lunamque majores, sed fixas atque Planetas minores apparere: hinc Luminaria prope horizontem majora, Stellæ verò minores, ac plerumque inconspicue, imminuuntur etiam magis, si iidem vapores lumine fuerint perfusi; idcirco Stellæ interdiu, ac intra crepuscula admodum exiles apparent; Luna non item, ut suprâ quoque monuimus. Constat insuper non modo Tellurem, sed etiam Lunam suum habere vaporosum orbem circumfusum; tum ex his, quæ suprâ diximus, tum maximè ex iis quæ fusiis in nostro Systemate dicuntur; at idem quoque de reliquis Planetis ferè judicium congruè possumus, adeò ut etiam circa Jovem densiorem reliquo æthere ponere orbem inopinabile minimè videatur, circa quem, instar Lunæ circa elementorum sphaeram, Planetæ MEDICEI circumducantur, atque hujus orbis objectu dum apogei fuerint

minores, dum verò perigei, per ejusdem orbis ablationem, seu attenuationem majores appareant. Ulterius progredi temporis angustia inhibet; plura de his brevi candidus Lector expectet.

FINIS.

JOANNIS KEPLERI
S^x. C^a. M^{is}. MATHEMATICI
D I O P T R I C E :

S E U

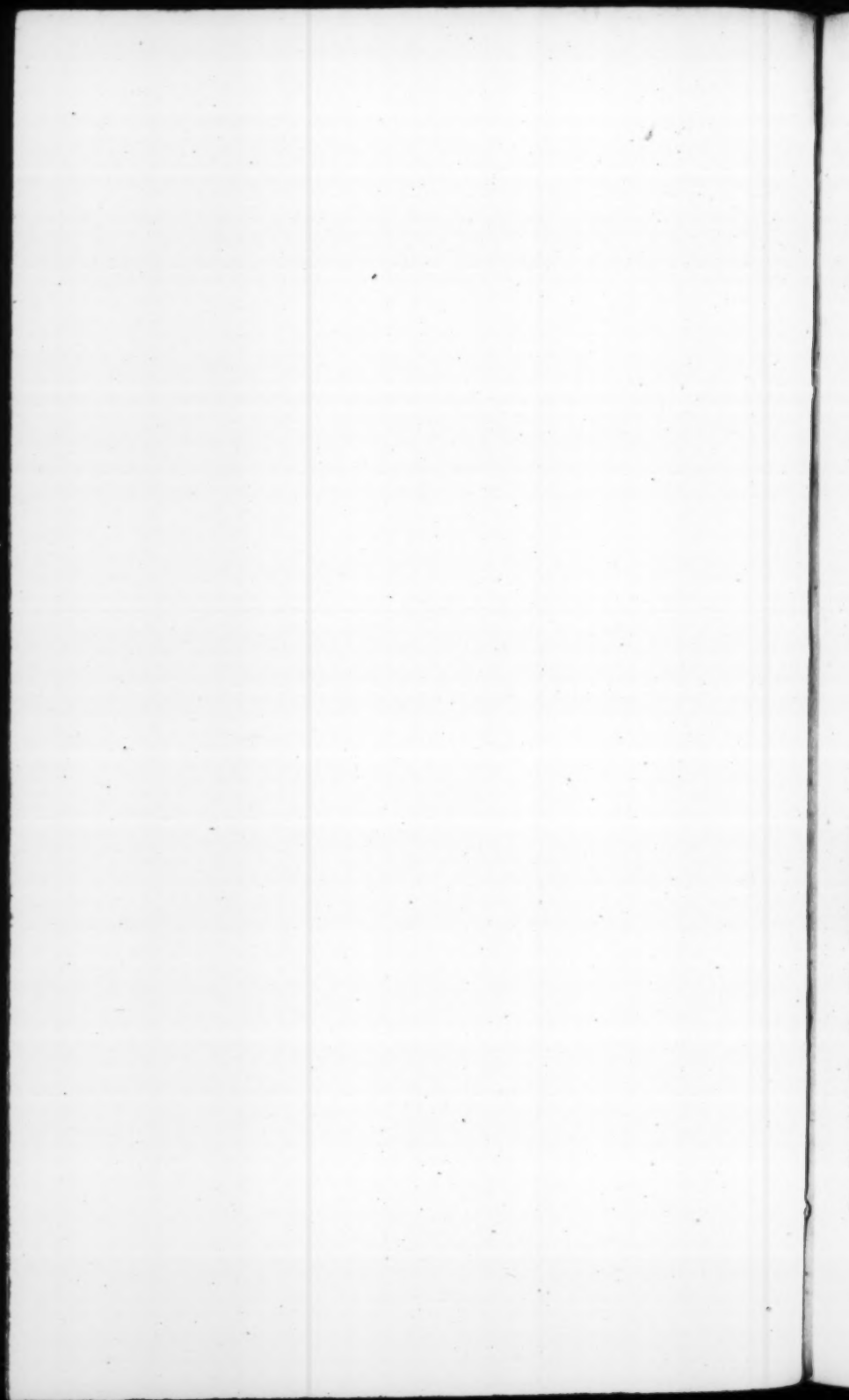
Demonstratio eorum quæ visui &
& visibus propter Conspicilla non ita pridem inventa accidunt.

Præmissæ Epistolæ Galilæi de iis, quæ post
editionem Nuncii Sideris ope Per-
spicilli, nova & admiranda in
coelo deprehensa sunt.

Item

Examen Præfationis Joannis Penæ Galli
in Optica Euclidis, de usu Optices
in philosophia.

L O N D I N I,
Typis JACOBI FLESHER.
MDC L III.





REVERENDISSIMO

ET SERENISSIMO PRINCIPI

Ac D.D. Ernesto Archiepiscopo Colonienſi, S. Romani Imperii Septemviro Electori & per Italiam Archicancellario, Episcopo Leodiensī, Administratori Monaster: Hildes: & Frisingensī, Principi in Stabel: Comiti Palat: Rheni sup: & infe: Bavariæ, Westphaliæ Ang. &c. Duci, March Franci mont Domino meo clementissimo.

Reverendissime & Serenissime Princeps Elector, Domine clementissime: Cum superioribus annis ad magnum cumulum inventionum hujus ultimi seculi accessisset Arundo dioptrica, nequaquam inter vulgares connumeranda machinationes; circâque eam alii de palma primæ inventionis certarent, alii de perfectione instrumenti sese jactarent amplius, quòd ibi casus potissimum insit, hîc Ratio dominetur: Galilæus

Verò super usu patefacto in perquirendis arcanis
 Astronomicis speciosissimum triumphum ageret;
 ut cui consilium suppetitaverat industria, nec suc-
 cessum negaverat fortuna: Ego ductus honesta
 quadam emulatione novum Mathematicis campum
 aperui exerendi vim ingenii, hoc est causarum lege
 geometrica demonstrandarum, quibus tam exo-
 ptati, tam jucundâ varietate multiplices effectus
 inuiterentur. Cum enim ante sex annos Opti-
 cam Astronomiæ partem edidissem, in qua & de visi-
 onis modò nova ratione, & de perspicillis primus
 omnium, quod sciam, talia disputaveram, quæ ad
 hunc usque diem stant inconvulsi: consentaneum
 erat, ut ostenderem eadem fundamenta, quibus
 visionis modum, quibûsque perspicillorum simpli-
 cium effectus superstruxeram, etiam compositioni
 diversarum lentium perspicillarum in unam arundi-
 nem, ferendæ sufficere: adeoque ne qui lem posse
 fieri (quod veritatis argumentum est) ut aliis qui-
 buscuque principis, quàm quibus ego sum usus,
 demonstratio hæc expediatur. Ac cum Euclides
 Optices speciem fecerit Catoptricen; quæ de radio
 repercusso agit; namine deducto à præcipuo huius
 generis machinamento, Speculis; eorûmque mira
 & jucunda varietate: ad exemplum hoc meo li-
 bello

bello natum est nomen Dioptrice; quia agit potissimum de radio refracto à mediis pellucidis densis, tam naturalibus in oculo humano, quàm artificialibus in perspicillorum varietate; quo subiecto contra Catoptricen, ut species contra speciem, distinguitur: sic tamen ut prior sit Dioptrice, posterior Catoptrice; propterea quòd Catoptrice circa imagines versetur, quæ, quid omnino sint, citra cognitionem oculi ex Dioptrice petendam, intelligi nequit.

Qua etiam de causa repetii modum visionis & simplicium perspicillorum rationes; cum ut Dioptrice quodammodo perfecta esset, tum quia Instrumenti rationes ab hominis oculo nexæ sunt, ipsùmque instrumentum è simplicibus perspicillis compositum: ut alterum sine altero expediri non possit. Denique quia censuerunt aliqui, in Opticis hæc à me pertractata esse obscurius; ut multis non ingenii hebetudo, sed doctoris culpa impedimento sit, quo minùs scripta & demonstrata percipiant. Eis igitur ut consulerem, quædam hîc tradidi brevius, alia prolixius, nonnulla aliis verbis concepî; definitiones terminorum, quos usurpo geometrica libertate, continuo numero inter propositiones, oportunis locis recensui; schemata (quæ sunt Geometrarum genui-

nae literæ) plura addidi. Quâ operâ si non omnem obscuritatem sustuli, spero Philosophiæ studiosos imbecillitati meæ aliquid condonaturos, operâque hanc boni consulturos.

Porro in hanc curam eo potissimum tempore incubui, quo ingenium meum lamentabili quodam frigore torpens, Sol munificentissimus præsentia R^{mæ} & S^{cis} tue concalefecit, clementissimâque Ejus alloquia & hortatus crebri, veluti Mercurius aliquis, è somno excitarunt. Ejus denique Mathematici & Cubicularii Nobilis D. Joannis Zuckmessaeri, jucundissima simul & ingeniosissima machinamenta manuaria, vitrorumque expolitiones artificiosissimæ, quibus R. S. C. Tuam mirificè delectari videbam, ad ejusdem veluti officii æmulationem provocarunt. Quòd si me non impellerent hæ singulares causæ ad Dioptricen hanc meam R. & S. C. Tue dedicandam: tunc vel sola illa in genere sufficeret, quòd Mathematici libelli ut remoti à vulgi captu, eoque contempti, nemini rectius offeruntur, quàm qui de illis judicare possunt; quos acuti ingenio à Natura instructos, amor philosophiæ & meditatio ad perfectam harum rerum cognitionem provexit. Quâ in cognitione num quem inter Principes Viros hoc tempore parem habeas, incompertum
mi-

mibi est : inter professores certè *Academiarum*, quibus huic iudicio pares sint, pauciores reperiuntur, quàm ex usu sit.

Quòd si nulla in creberrimis librorum dedicationibus fucatiore essent Patronorum encomia, quàm sunt ista ; credo fidem, quam circa Patronorum virtutes fere decoxerunt dedicationes ; brevi restaurarent. Atque ego in hunc ipsum finem supersedeo reliquas (ut fieri solet in dedicationibus) *R. & S. C. Tuæ commemorare virtutes ; ne sutor ultra crepidam sapere velle videar.*

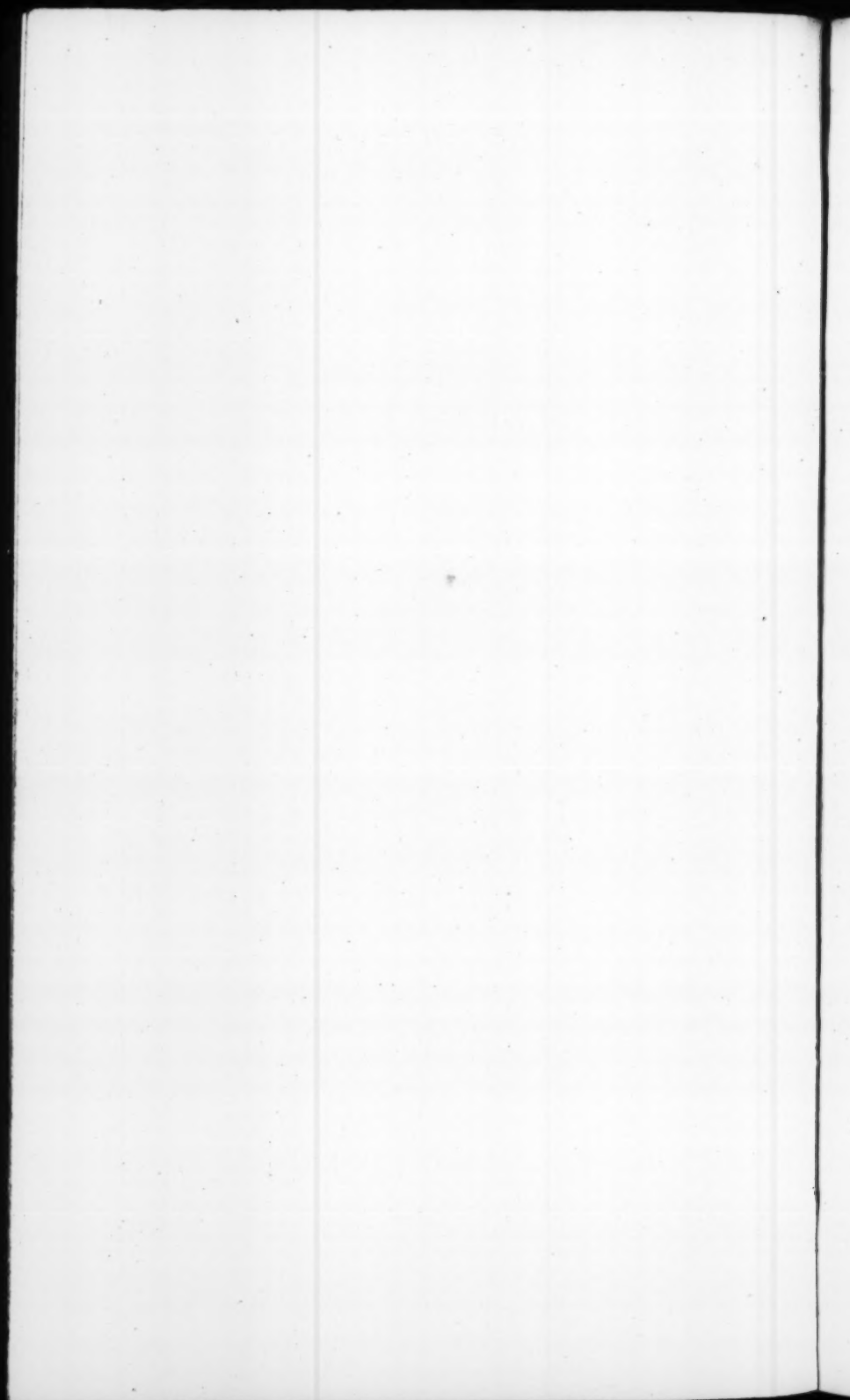
De cætero non aliam lectori suspendo hederam, quàm ut ei indicem, libellum à tali principe comprobatum, lucemque videre jussum. Et jam *R. & S. C. Tuæ me subjectissimè commendo. Vale: Cal: Januariis anni undecimi de sæculo septimo decimo: quem R. & S. C. Tuæ felicissimum in gubernatione, in sapientiæ studio, inque corporis tuendâ sanitate comprecor.*

Reverendissimæ & Serenissimæ C. Tuz

Devotissimus

S C Matis Mathematicus

JOANNES KEPLERUS.





JOANNIS KEPLERI
IN DIOPTRICEN PRÆ-
FATIO, DE USU ET PRÆ-
stantia Perspicilli nuper inventi:
déque novis cœlestibus per id
detectis.

Libellum exhibeo, lector amice, Mathematicum, hoc est captu non adeò facilem: & qui non tantum ingenium in lectore requirat, sed etiam attentionem mentis præcipuam, & cupiditatem incredibilem cognoscendi rerum causas.

Hoc dum perpendo, visum est aliqua commentari de præstantia Dioptrarum seu Perspicillorum, déque admirabiliorum effectû in proferendis philosophiæ terminis: ut ingeniosi adolescentes cæterisque Matheseos cultores hoc utilitatis veluti stimulo incitati ad rationes instrumenti ex hoc libello percipiendas incitentur.

Multa sunt & magna, quæ de usu Optices universæ præfatus est Joannes Pena Gallus, Regius quondam Mathematicus, in editione Opticorum & Catoptricorum Euclidis, à se verforum: quantacunque tamen ea sint, præ illis quæ hoc biennio dioptrarum beneficio sunt patefacta, planè puerilia possunt haberi.

Et quia lectori præfationem illam hac mentione commendando, age præcipua ejus capita strictim examinemus; ne cum veris & præclaris, quæ in ea sunt, etiam dubia & falsa quæ interspersa esse, negare non possum, sciens prudensque obtrusisse videar. Ubi hoc absolvero; tum demum quæ no-

va Perpicillaria disciplina hoc tempore detexerit, subjungam.

Primum de Cœlo dogma, cum Penâ statuo ex Optica solidè demonstrari: falli nimirum vehementer physicos, adeoque & theologos nonnullos; qui putant, novem vel decem esse pellucas sphaeras hunc mundum Elementarem amplexas, ut Album Ovi solet amplecti vitellum, aut tunica ceparum alia aliam circumcludunt. Cum enim necessaria ratione statuantur itinera planetarum Eccentrica, rectè colligit Opticus, radios à stellis per hæc tam spaciola volumina obliquè descendentes (quippe in terram extra quorundam orbium centra constitutam) lege Optica refractum iti: quo concessio tollitur omnis observationum certitudo, cui tamen testimonium perhibet experientia. Sequitur hoc idem etiam ex proportionem corporis telluris ad orbem Lunæ satis perceptibili. Et si enim dissimulemus orbes Eccentricos, terramque in centro omnium orbium colloceamus: eo ipso tamen superficies terræ satis longo intervallo à centro Sphaeræ Lunæ, quod ipsa suo centro occupat, obstitit: rursusque ad superficiem Terræ quam nos inhabitamus descendunt radii stellarum, obliquè secantes orbem Lunæ, contingetque ut ii refracti turbent certitudinem aspectus.

Nondum egressus Pena ex hujus pulcherrimæ demonstrationis vestibulo, improvidè nimium impingit, discrimen tollens non tantum orbium inter se, sed etiam aeris & ætheris: dumque materiam ætheris eandem facit cum materia hujus quem spiramus aeris, docet ipso etiam lapsu suo, quanti interfit ambulantis in Philosophiæ palatio, Optices oculos benè apertos habere. Eodem enim argumento, quo discrimen tollitur orbium inter sese, vicissim discrimen stabilitur aeris hujus, & qui ei paulò supra montium culmina succedit, ætheris.

Et si enim observationes astronomicæ non turbantur multiplici aliqua ratione refractionum inter sese variè implexarum, qualem orbium discrimina & soliditas requirerent, si essent; turbantur tamen uniformi quadâ ratione refractionum, quando

quādo sidera horizon̄ti appropinquānt : quæ refractiones aliunde esse nequeunt, quā ex superficie aëris hujus quem spiramus : adeo quidem, ut in Astronomiæ parte optica hinc etiam altitudinem illius superficiēi à superficie Terræ potuerim investigare. Provocat Pena ad experientiam, inducto teste oculato, Gemma Frisio cum baculo suo astronomico, qui negavit à se ullas refractiones esse deprehensas. Nimirum Penæ tunc nondum erat cognita admirabilis industria summi Artificis Tychonis Brahe ; qui partim operarum multitudine, partim instrumentorum magnitudine & subtilitate modicum illud assecutus est, quod crassum Gemmæ instrumentum, hominisque unius & solitarii attentionem effugerat. Et adduxi ego in Astronomiæ parte optica pro refractionibus testes Braheo succenturiatos ex antiquitate, eosque integros & incorruptos.

Audio D. D. Helisæum Roslinum problema mihi proposuisse solvendum de Sole 14. dierum spatio citius justo à Batavis in septentrionali Terra viso. Librum ejus non vidi per hos tumultus. Admoneo tamen, quæstionem hanc à me per Refractiones aëris expeditam in Astron. parte Optica cap. IV. Num. 9. fol. 138.

Secundas Pena partes dedit dogmati de itineribus planetarum verè Eccentricis ; & rectè dedit. Habet Optice firmissima pro his argumenta. Illud solum cavendum ; ne nobis accidat, quod veteribus, ut alteri Optices oculo nimium securè confidentes in pervidendâ hac planetarum orbitâ ; alterum Physices oculum claudamus ; & sic quod utriusque & Optices & Physices rationibus ex æquo tribuendum erat, soli Opticæ tribuentes, rursus à scopo aberremus. Quâ de re vide meam Astronomiæ partem Opticam, & commentaria de Martis motibus.

Tertio loco examinat Pena ex Optica quæstionem de ordine Planetarum : nec malè ratiocinatur ex Aristotele, siquidem terra suo stet fixa loco, non esse verisimile, ut Sol, Venus, & Mercurius, tribus distinctis orbibus inæquali magnitudine, æquali tamen periodo circumeant : quin potius consentaneum, quod Martiano Capellæ, Campano, & Braheo placuit,

placuit. iofráque Galilæus evidentiffimè probat, ſiquidem Sol vehitur uno illos orbe vehi. Solémq; ut axem Rotarū ab Epicyclis Veneris & Mercarii veluti à Rotarum apſidibus ambiri: imò verò probabiliffimum eſſe, quod Copernicus, quod ante tot ſæcula illa antiquiffima philoſophia Samia tenuit, Solem in medio ſtare fixum loco; circâque eum non Mercurium tantum & Venerem, ſuo quemq; tempore, ſed ipſam adeo Tellurem cum Lunâ, ſua comite, circumire motu annuo, cæteróſque tres ſuis itidem periodis.

Rurſum autem Pena híc ſeſe cum aliâ uo veritatis damno ex ſentibus perplexarum ratiocinationum expedit. Etenim argumentum hoc, nulla adeò evidenti neceſſitate reuinctum de probabilitate ſola teſtabatur. Pena igitur diſſiſus argumento dubio mobilitatem terræ, qualem Copernicus docet, timi e dimittit e manibus, ipſe contrâ levi nictu Oculi Optici, fiduciam concepit aliûs cujuſdam tardiffimi motus terræ perveſtigati: quo poſito ſequi putat, ut fixæ motum videantur ſortiri inæqualem: qualem fixarum eſſe motum, ſæculorum diſpar conſenſus teſtetur. Atqui ô Pena, hoc non eſt commendare præſtantiam Optices, ſolicitare ejus vires in rebus impoſſibilibus. Generoſus omninò fuit Bucephalus, etſi Pegafi alas imitari non potuit. Et ſi quis Bucephalum teſtatus volanteſ conſpectum arguatur falſi, non ideo Bucephali gloria conciderit. Nimium ô Pena, reſceſſit hæc tua ratiocinatio à principiis opticis, nimium multa inter tuum aſſumptum Opticum, interque id quod inde concludis, intercedunt. Primum non terigit te ſollicitudo illa ſuper veritate Obſervationum, quas ex illa profunda antiquitate ablegamus hodie. Deinde motum fixarum allegas, ut rem oculis viſam. Atqui nimio multum abeſt ab oculorum conſpectu: ſubtiliſſimarum ratiocinationum trium in unum compoſitione nec eâ ſtrictiſſimâ, vix tandem pronunciare audent Aſtronomus, quo Zodiaci loco quovis ſæculo fixa aliqua conſiſtat. Deniq; quem tu dicis motum fixæ à puncto æquinoctii, is contrâ veriſſimè eſt retroceſſus puncti æquinoctialis à fixâ ſtellâ: ubi punctum æquinoctiale longiſſimè aberrat à Penæ conceptione. Quid enim aliud eſt punctum æquinoctiale, quam

quàm imaginaria interfectio duorum imaginariorum circulo-
rum, quorum alter intelligitur à sole per orbitam Telluris
usque in supremum ætherem continuari, alter itidem intelli-
gitur à centro Terræ per æquinoctialem terrestrem usque sub
fixas continuari, idque non in omni situ terræ, sed tunc tan-
tùm, quando Terra est in punctis æquinoctialibus. Sed de
hac re in Astronomia docetur, inque meis de Marte Com-
mentariis. Frustra igitur ex tam incertis Penæ malè informa-
tus, Terræ motum aliquem tribuit, cùmque tardissimum;
quo motu illa à centro mundi exulet: præstitisset eum
Telluris retinere motum quem præstantissimi artifices intro-
duxere: qui motus certò Terram circumducit extra cen-
trum mundi planetarii tanto intervallo, quanta putatur esse
semidiameter sphaeræ Solis.

Non possum autem præterire, quin etiam hunc Penæ la-
psum ex ipsius præfatione eliminem, ubi Copernici censuram
super Ptolemaicâ lunæ Hypothesi falsitatis arguit. Hac e-
nim insimulatione plurimum nocetur existimationi tanti arti-
ficis apud imperitos. Refellit Ptolemaeum Copernicus, cujus
supposita Lunam bisectam penè duplo propiorem Terris
exhibent, quàm cum plena est. Argumentum falsitatis Co-
pernicus sumpsit Opticum, idque optimum; oportuisse ut
& corpore duplo ferè latior appareret bisecta quam plena:
cùm experientia testetur de constanti nec nisi pauculis minu-
tis variabili diametro. Hic Penæ subtilitate abusus axioma-
tis Optici à Copernico adducti, quod in his propositionibus
repetitur Numero 67. argumentum impertinenter elevat.
Quid cum enim, si maximè apparentes diametri Lunæ non
præcisè sunt in eversa proportionem distantiarum; si tamen
sunt ferè in eâ, num ideo nihil dixit Copernicus? Negat
dux exercitus se urbem in qua sunt decem millia præsidia-
riorum militum expugnare posse nisi cum quinquaginta mil-
libus. Quid igitur si desit illi unus aliquis de hoc numero,
num ideo tergiversabitur super expugnatione?

Sed ad numerum revertor dogmatum quæ Penæ ex Optica
verissimè probat; quorum hoc est quartum: quòd rectissi-
mè ex Optica arguitur nullam supra nos esse sphaeram ignis:
quo

quo fundamento subruto, quanta sequatur ruina Meteorologiae Aristotelicae, nemini Philosophorum hujus Temporis obscurum esse potest. Si enim sub cœlo esset ignis, seu conspicuus ille seu inconspicuus, omninò magna fieret refractione radiorum. Nam ignis ideo superiora petit, quia tenuioris est substantiæ, quàm aër. Ut enim inflata vesica ex aquæ profundo emergit, pondere aquæ sursum elisa: sic etiam ignea substantia causam ascensus sui ex tenuitate sua consequitur, pellitur enim à circumflui aëris crassiori corpore.

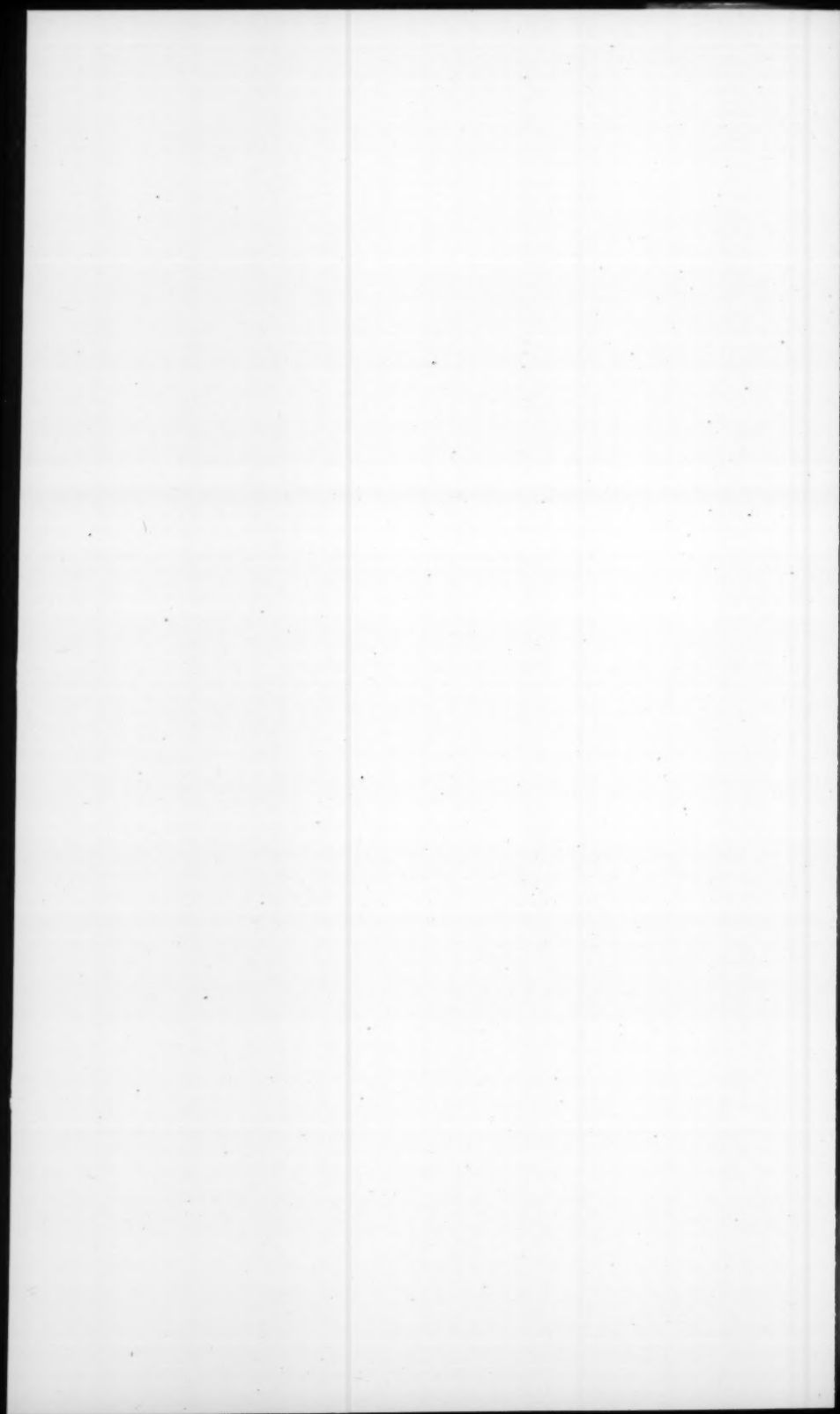
Cum igitur physici dicant, supra capita nostra circumflam esse substantiam pellucidam, tenuiorem aëre hoc nostro; negare non poterunt, radios visibilium in transitu confinium crassi aëris & ignis tenuioris superficierum, quacunque obliquè transeunt, refringi: transeunt autem obliquè ad locum spectantis præter unum omnes. Undique igitur magnæ fierent refractiones radiorum.

Argumenti vis experimento, veluti ad oculum explicari potest. Luceat Sol contra parietem: Interlocetur thuribulum cum carbonibus vivis: si tranquillus sit aër, ex thuribulo rectâ ascendet rivus quidam igneæ substantiæ, nullo fumo immixto; si ventulus interflet, rivus ille parum ad latus deflectet, vento concedens sursum, tamen undulatione sua scaturiens. Rivum hunc ignis oculis non consequeris, quippe colore omni carentem & pellucidum. At si parietem oppositum aspicias, tremere videbis umbras rerum trans prunam in sole positarum, quæ umbræ per hunc ignis fluxum trajiciuntur. Tremor verò motus species est. Itaque radii solis, umbram circumscribentes tremunt, propterea quod ebullitionem illam igneam transeuntes franguntur, idque variè pro varia superficierum illius fluxus ignei transformatione: ex qua inconstanti inflexione radiorum in superficie illius ebullitionis, resultat inconstans etiam inflexorum seu refractorum incidentia in parietem, inconstansque, hoc est tremens, umbræ projectio. Hoc igitur experimento constat, radios lucis in superficie igneæ substantiæ, quantumvis inconspicua sit, sensibilibiter refringi. Nulla igitur talis ignea substantia sub cœlo expansa est, nostris imminens capitibus, neque

lo-
ris
on-
tio
ris
ua
i-
fe-

fu-
ro;
um
b-
lo-
na

ari
ou-
ri-
llo
ad
ne
is,
ie-
ns
un
fo-
e-
a-
o-
il-
e-
ft
n-
is
ea
s,
uc



neque fluctuans, neque tranquilla, quia observatores siderum nullam, neque tremulam deprehendunt stellarum refractionem locique permutationem, neque constantem, quæ sit commensurata figuræ sphaeræ igneæ; denique nullam aliam præter eam quæ est superficier aëris.

Hoc firmissimum argumentum, Pena rursùm tractat incautè: dùmque muros quatit sphaeræ igneæ, nimio arietis hujus impulsu à se ipse læditur. Putat ad firmitatem argumenti pertinere, si planè nullas siderum refractiones admittat. Itaque non dubitat etiam observationibus Astronomorum fidem derogare, quas Vitellio adducit. Dixerat Vitellio, refringi radios lucis; idque in Luna sentiri, cujus sæpe alia videatur latitudo, quàm qualem Tabulæ motuum admittant. Pena occurrit, non esse in causa refractionem, sed Parallaxin, rem notam Astronomis. Mira me hercule negotii perplexitas. Nam & uterque verum dogma habet, & uterque id impertinenter probat, intèrque probandum in errores incidit circa res cognatas. Verè dicit Vitellio contingere incurvationes radiorum sideralium ob densitatem aëris. Verè & hoc dicit, sed fortuitò, id in Luna deprehendi. Sed quod præsupponit, loca Lunæ irrefracta ex calculo illius sui temporis certissimè depromi, eaque regulam statuit æstimandarum observationum, & deprehendendarum per eas refractionum; vehementer quidem deceptus fuit. Itaque non facilè dixerim, ante Tychonem Brahe à quoquam deprehensas esse refractiones Lunæ; non tantum ob incertitudinem antiqui calculi sed etiam ob negligentiam Observatorum priorum. Deprehendit autem Braheus refractiones, non tantum per Lunam, quod difficilius fit, propter varium & celerem ejus motum; sed multò maximè per fixas. Et tamen vel per solam Lunam, etiam si non sit certissimus ejus calculus, deprehendi facilè possent. Hæc de Vitellionis hallucinatione. Excutiamus jam & Penæ censuram. Verè & is defendit, propter ignis sphaeram nullas contingere refractiones: falsum tamen addit, planè nullas contingere, ne quidem aëris causa. Ineptè denique occurrit Argumento Vitellionis, etsi, ut dictum, inutiles & rui-

noso : tribuens Parallaxibus ea quæ Vitellio Refractionibus. Atqui nôrunt Astronomi, duarum harum rerum effectus esse contrarios. Refractio Lunam attollit, parallaxis deprimit. Hoc non perpendit Pena. Sed ut dixi, nullum est detrimentum, etsi Pena Vitellionis refractiones non effugit : sunt enim aëris non ignis effectus. Aëris igitur densiorem superficiem, ut supra dictum, stabiliunt ; ignis vero tenuiorem regionem, quod vult Pena, penitus convellunt & eliminant. Utrunque igitur præstantia Opticarum demonstrationum elucet, tam in stabilienda distinctione aëris ab æthere, quàm in tollenda ficticia sphaera ignis.

Quinto loco Pena indicat, quanta Physicos ignorantia teneat circa materiam, locum & effectus Cometarum ; nisi Opticas scholas fuerint ingressi : & quid hæc disciplina circa talia naturæ portenta doceat eos qui se non aspernantur.

Rursum itaque verum hoc lectori commendo, Cometarum seu Crinitorum barbatorum caudatorum siderum corpora planè pellucida ex Optica doceri, argumento hoc quod caudas à Sole tenent averfas.

Verum secundo & hoc est, corpora illa pellucida densiora esse æthere, in quo discurrunt. Verum est & illud tertium, ex analogia motus cometarum plurima nos de loco cometarum doceri, certumque habere plerosque supra Lunam in altissimo æthere versari. At quantum quod addit Pena, dubium est, an Cometis vis calefaciendi insit lege Optica, dum refracti solis radii in corporis cometici ingressu exinque post corpus ad conii mucronem coguntur, eaque coactione vim incendendi concipiunt. Nam ut idem radios sic in conum coire, nuspiam sequetur inflammationis violentia nisi in illo ipso conii mucrone, in profundo æthere. Quid verò hoc ad æstum illum qui hic in Terris excitatur ? Deinde non cauda illa Cometarum conspicua, conus ipse est radorum, usus corpore cometæ pro basi ; sed si plurimum huic speculationi tribuerimus, cauda hæc novus conus est, incipiens ibi, ubi conus alter, cujus in corpore cometæ basis, in mucronem definit : quod lex optica docet
proximè

proximè post corpus cometæ fieri. Radii igitur solis, quatenus constituunt conspicuum illum tractum, quem nos caudam appellamus, jam iterum divergunt. Incensio verò non ex diversione, sed ex sectione radiorum oritur. Nulla igitur in cauda vis incendendi, sed si est aliqua, est in sectione radiorum proximè corpus, unde cauda talis incipit.

Et si verò dubia est, ut dixi, hæc Penæ ratiocinatio de effectu cometæ; tantum tamen abest, ut penitus contemnendam judicem; ut potius generosissimam omnibus commendem, & talem, ex qua de cometarum caudis abstrusissimum Naturæ arcanum erui posse existimem. Scripsi hac de re aliquid in descriptione Germanica Cometæ qui fulsit anno 1607. quam Latine etiam adornaveram cum demonstratione puerissima trajectus Cometæ rectilinei per ætheris profundum: sed expectationem meam typographus elusit, manetque libellus in scriniis, aliam expectans occasionem.

Sextam Optices utilitatem Pena commemorat, in convellenda Opinione Aristotelicorum de Galaxia: docetque ex Optica, Galaxiam in ipso æthere, longissimè supra Lunam circumfundi: quippe quæ per mutationem loci sub fixis nullam per diversa terrarum loca, diversosque ad horizontem positus oculis subjiciat. Magnum procul dubio & hoc Optices beneficium agnoscent, qui hactenus Aristotelis Meteorologiam suspexerunt, inque precio habuerunt. Et si ea, quæ circa Galaxiam Galileus ope perspicilli detexit, ratiocinationem hanc Penæ porro reddent supervacuum.

Sequuntur in Penæ præfatione deformia, nonnulla, quibus rogo ne Optices studiosus moveatur. Visum fieri radiorum receptione Vitellio verissimè statuit; comprobavi ego evidentissimis experimentis. Magna erat Opticorum gloriatio contra Aristotelicos emissionem radiorum defendentes propter consensum ipsorum inter se. Dolendum itaque Penæ contrario testimonio gloriam hanc Opticorum fœdari, præsertim cum & ipse Pena sit Opticus, & ea ipsa in

præfatione Opticam commendat. Atqui perpendat philosophiæ cultor, rerum abstrusarum investigationem non unius esse sæculi; sæpe veritas furtim quasi in conspectum veniens, negligentia philosophorū offensa subitò se rursus subducit, non dignata homines sui conspectu mero, nisi officiosos & industrios. Adde quòd Pena Euclidi, quem à se denuò versum illo libello exhibuit, emissiones radiorum usurpanti propter opinionem antiquitatis aliquid tribuit, impertinenti in philosophia studio. Itaque assumo ex ore Penæ, eique rescribo sententiam suam: *Physicum volo minimè credulum, ob idque Opticarum demonstrationum experientem, qui Euclidem (ipse Vitellionem dixerat) cateròsque Opticos accuratè examinet, & iis tantum credat, quantum ab iis demonstratum videat. Vir fuit Euclides doctrina & eruditione nulli secundus, ut ejus monumenta monstrant, sed qua communis disciplinarum orientium fors est, opiniones habuit anticipatas, quas pro axiomatibus demonstrationum obtulit, cujusmodi illud est, Aspectum fieri per radios properantes ab oculis ad rem visam, quod tamen non magis necessarium est, quàm si visionem receptione radiorum fieri dicas.* Hæc inquam hoc loco Penæ regerenda puto. Nam ad demonstrationes quasdam nihil interest, utrum verum sit: & vides utrumque à me promiscuè usurpari, Propos. 3. & 19. Etsi notandum hoc discrimen: si de rei lucentis natura agimus, expedit nos clarè loqui, nec aliud quàm emissiones radiorum ex punctis lucentibus inculcare. At si de visione rerum lucentium, deque visus deceptionibus loquimur, sæpe nos ipsæ deceptiones invitant ad captiosè quasi loquendum, & emissiones radiorum ex oculo usurpandas, cum reverà sint receptiones radiorum in oculum.

Cur duobus oculis videntur res una, Pena rectè refellit falsam Vitellionis rationem, Galeni aequè falsam laudat non rectè. Galenus Opticis terminis usus est minimè ad leges Opticas: quasi pyramides visionis, formatæ ipso videndi actu, & à visâ re, veluti à communi basi ad oculos continuatæ, reale quippiam fierent & corporeum, quæ
cum

cum detorsione oculi detorqueri à sua re visa possent. Veram itaque causam reperiēs infrà Prop. 62.

Explicationem Halonis Iridis Pareliorum, Parafelenarumque ex Optica disciplina petendam; jam olim vidit Aristoteles: neque ea quæ adhuc desiderantur in Meteorologicis Aristotelis, aliunde suppleri possunt.

Cogitaveram & Ego hîc libellum de Iride subjungere; quod supplementum esset Aristotelicæ super Iride disquisitionis, sed desiderabantur adhuc Pareliorum genuinæ causæ, quæ sunt causis portentosarum Iridum implexæ: itaque in præsens hoc negotium deserui.

Cùm tam multa profit Optica scientia philosophiæ naturali: jure optimo Pena plura & ab Opticâ expectat, in Magia & Theologia Porphyriana, inque manuariis præstigiis discutiendis: nec pauca promittit Jo: Baptistæ Portæ Magia naturalis, quam lector adeat; videbit Opticam disciplinam totâ vitâ humanâ admirabiles explicare utilitates.

Haëtenus igitur Pena nobis auditus esto, de præstantia Optices, deque stupendis ejus effectibus in rerum naturâ detegenda doctissimè perorans.

Nunc tempus, ut promissis fidem præstem; doceámq; hac Optices parte, quam Dioptricen appellamus, ejusque subjecto, Perspicillis nos de rerum natura longè admirabilissima brevi temporis spacio didicisse; adedò quidem, ut puerilia videri possint, quæcunque hætenus Optices beneficio detecta ex Pena produximus.

Versatur in manibus omnium, fiderius Galilæi nuncius, & mea qualiscunque cum hoc Nuncio Dissertatio, tum etiam Narratiuncula, Nuncii fiderii confirmatoria. Lector itaque breviter perpendat, capita illius Nuncii, quæ & quanta Perspicilli illius beneficio, cujus rationes hoc libello demonstro, fuerint detecta. Testabatur visus, esse aliquod in cælo corpus lucidum, quod Lunam dicimus, demonstratum fuit ex rationibus Opticis, id corpus esse rotundum, Astronomia etiam ratiocinationibus nonnullis super Optica fundamenta collocatis extruxerat ejus altitu-

dinem à Terra sexaginta circiter semidiametrorum Terræ. Apparebant in illo corpore variaz maculæ; & secuta est obscura opinio paucorum philosophorum, illata ab Hecatæo in fabulas de Hyperboreorum insula, montium & vallium, humoris & continentium alternata conspici simulachra. At nunc Perspicillum omnia hæc adedò ob oculos collocat, ut planè timidum esse oporteat, qui tali fruens aspectu, etiamnum dubitandum existimet. Nihil est certius, quàm partes Lunæ meridionales plurimis iisque immensis scatere montibus, partes verò septentrionales, depressiores quippe, lacubus amplissimis defluentem à meridie humorem excipere. Quæ prius Pena produxerat Optices beneficio patefacta dogmata, illa à tenuibus visus adminiculis originem trahentia per longas ratiocinationes inter se nexas demonstrabantur, sic ut Rationi potius humanæ, quàm Oculis transcriberentur: at hîc jam Oculi ipsi nova veluti janua cœli patefacta in conspectum rerum abstrusarum adducuntur. Quòd si cui jam super novis hisce observationibus lubeat etiam Rationis vim excutere: quis non videt, quàm longè contemplatio Naturæ sua pomœria prolatura sit; dum quærimus, Cui bono in Luna sint montium valliumque tractus, marium amplissima spacia; & annon ignobilior aliqua Creatura, quàm homo, statui possit, quæ tractus illos inhabitet.

Nec minus deceditur hinc, & illa quæstio, quæ penè cum ipsa philosophia nata, exercetur hodie à nobilissimis ingeniis, Possitne Terra moveri, (quod Theorica doctrina Planetarum valdè desiderat) sine gravium ruinâ; aut sine turbatione motus elementorum. Nam si Terra à centro mundi exulet, metuunt nonnulli ne aquæ, globo Terræ deserto, in mundi centrum resfluant. Atqui videmus & in Luna inesse vini humoris, depressas ejus globi lacunas obsidentem: qui globus quamvis in ipso æthere circumducatur, extra centra non mundi tantum, sed & Terræ nostræ, non tamen quicquam impeditur copia aquarum Lunarium, quo minus ad centrum sui corporis tendis, Lunæ globo constans adhæreat. Itaque Optica reformat

format vel hoc Lunaris globi exemplo doctrinam gravium & levium ; confirmatque hic introductionem meam in commentaria Martis motuum.

Habent Samiæ philosophiæ cultores (liceat enim hoc cognomine uti ad indicandos ejus inventores Pythagoram & Aristarchum Samios) etiam contra apparentem Oculis immobilitatem Terræ paratum in Luna præsidium.

Docemur quippe in Opticis, si quis nostrum in Luna esset ; ei omninò Lunam, domicilium suum , penitus immobilem , Terram verò nostram , Solémque & cætera omnia mobilia visum iri : sic enim sunt comparatæ visus rationes.

Commemoravit antea Pena, quomodo Astronomi Opticis usi principiis magno ratiocinationum molimine viam Lacteam ex elementari mundo, quorsum eam collocarat Aristoteles, in supremum æthera sustulerint. At nunc Perspicilli recens inventi beneficio ipsi Astronomorum Oculi rectâ adducuntur ad pervidendam viam lacteæ substantiam : ut quicumque hoc spectaculo fruitur, is fateri cogatur, nihil esse aliud viam lacteam, nisi congeriem minutissimarum stellarum.

Quid esset Nebulosa stella, penitus ignoratum hætenus : perspicillum verò in talem aliquam nebulosam convulsionem (ut Ptolemæus appellat) directum, ostendit rursum ut in via lactea duas tres vel quatuor clarissimas stellas in arctissimo spacio collocatas.

Quis verò credidisset, Fixarum numerum esse decuplo aut fortè vigecuplo majorem eo , qui est in Ptolemaica fixarum descriptione, si absque hoc instrumento fuisset ? Et unde quæso argumentum peramus de fine seu termino hujus mundi aspectabilis, quòd is sit ipsa sphaera fixarum : nisi ab hac ipsa fixarum multitudine perspicillo detectâ : quæ est veluti quædam concameratio mundi mobilis.

Quantum etiam Astronomus erret in determinanda Fixarum magnitudine, nisi Perspicilli usu stellas de novo lustret : videre est itidem apud Galilæum ; & infra etiam Germani cujusdam literas in testimonium producemus.

Sed omnem admirationem superat illud caput Nuncii Siderii, ubi Perspicilli perfectissimi beneficio alter nobis velut mundus Jovialis detectus narratur : & mens Philosophi non sine stupore considerat, esse ingentem aliquem globum, qui mole corporis quatuordecim globos terrestres adæquat (nisi hic Galilæi perspicillum nobis limatius aliquid Braheanis commensurationibus brevi proferet) circa quem quatuor Lunæ nostræ huic Lunæ non absimiles, circumcurrant ; tardissima spacio dierum quatuordecim, nostratium ut Galilæus prodidit ; proxima ab illa sed maximè omnium conspicua spacio dierum octo, ut Ego superiori Aprili & Majo deprehendi, reliquæ duæ multo adhuc breviori temporis curriculo : ubi Ratio ex meis de Marte commentariis ad causam similem accersita, suadet statuere, etiam ipsum Jovis globum convolvi rapidissimè, & proculdubio celerius quàm in unius diei nostratis spacio : ut hanc globi maximi convolutionem circa suum axem, quatuor illarum Lunarum perennes circuitus in plagam eandem consequantur. Atque illis quidem locis Sol hic noster, communis & hujus terrestris, & illius Jovialis mundi focus, quem nos tricentum plurimum minutorum esse censemus, vix sena aut septena minuta implet ; interimque duodecim nostratium annorum spacio Zodiacum emensus apud easdem rursum fixas deprehenditur. Itaque quæ in illo Jovis globo degunt creaturæ, dum illa quatuor Lunarum brevissima per fixas curricula contemplantur, dum quotidie Orientēs occidentēsque & ipsas & Solem aspiciunt, Jovem lapidem jurarent (nuper enim ex illis regionibus reversus adsum) suum illum Jovis globum quiescere uno loco immobilem, Fixas verò & Solem quæ corpora reverà quiescunt, non minus quàm illas suas quatuor Lunas multiplici motuum varietate circa suum illud domicilium converti. Ex quo exemplo multò jam magis, quàm prius exemplo Lunæ, discet Samiæ philosophiæ cultor, quid absurditatem dogmatis de motu Telluris objicienti visusq; nostri testimonium alleganti, responderi possit. O multiscium, & quovis sceptro preciosius Perspicillum ! an, qui te dextrâ tenet, ille non Rex, non

non Dominus constituatur operum Dei? Verè tu.

Quod supra caput est, magnos cum motibus, orbes, Subjicis ingenio.

Si quis paulò æquior Copernico & Samiæ philosophiæ luminibus, hîc solum hæret, dubitans, quî fieri possit, ut Terrâ medium planetarum iter per campos ætherios terente, Luna illi tam constanter, velut individuus comes adhæreat, interîmque & globum ipsum Telluris circumvolitet, in morem fidæ caniculæ quæ viatorem dominum variis ambagibus nunc antecursitando, nunc ad latera evagando cingit: is Jovem aspiciat, qui, monstrante hoc Perspicillo, non unum talem comitem, uti terra Copernico, sed omninò quatuor secum certè trahit, nunquam ipsum deferentes, interîmque suam singulos circulationem urgentes. Sed de his satis dictum in Dissertatione cum Nuncio Siderio. Tempus est, ut ad illa me vertam quæ post editum Nuncium Siderium, postque dissertationem cum illo meam Perspicilli hujus usu patefacta sunt.

Annus jam vertitur, ex quo Galilæus Pragam perscripsit, se novi quid in cœlo præter priora deprehendisse. Et ne existeret, qui obtrectationis studio priorem se spectatorem venditaret, spacium dedit propalandi, quæ quisque nova vidisset: ipse interim suum inventum literis transpositis in hunc modum descripsit.

S m a i s m r m i l m e p o e t a l e u m i d u n e n u g t t a u i r a s.

Ex hisce literis ego versum confeci semibarbarū, quæ Narratiunculæ meæ inserui, mense septembri Superioris anni.

Salve umbistineum geminatum Martia proles. Sed longissimè à sententia literarum aberravi; nihil illa de Marte continebat. Et ne te lector detineam, en detectionem Gryphi, ipsius Galilæi authoris verbis.

Di Firenze li 13 di 9bre 1610.

Ma passando ad altro già che il. S. Keplero hà in questa sua ultima narrazione stampate le lettere che io mandai à V. S. Ill^{ma} trasposte, venendo mi anco significato, come S. M^a. ne desidera il senso: ecco che io lo mando à V.

S. Ill^{ma}


S. Ill^{ma} per participarlo con S. M^a. col S. Keplero & con chi piacerà à V. S. Ill^{ma} bramanda io che lò sapi ogn' uno le lettere dunque compinate nel loro vero senso dicono così.

Altissimum planetam tergeminum observavi. Questo è, che Saturno con mia grand^{ma} ammiratione ho osservato essere non una stella sola, mà tre insieme, le quali quasi si toccano; sono tra di loro totalmente immobili, & costituite in questa guisa oOo. quella di mezzo è assai più grande delle laterali, sono situate una da oriente, & l'altra da occidente nella med^{ma} linea retta à capello; non sono giustamente secondo la drittura del Zodiaco, mà la occidentale si eleva aliquanto verso Borea, forse sono parallele all' Equinotiale: se si riguarderanno con un' Occhiale, che non sia di grand^{ma} moltiplicazione, non appariranno 3 stelle ben distinte, mà parrà che Saturno sia una stella lunghetta in forma di una uliva, così. O. Ma servendosi di un' Occhiale, che moltiplichi più di mille volte in superficie, si vedranno li 3 globi distintissimi, & che quasi si toccano, non apparendo trà essi maggior divisione di un sottil filo oscuro: Hor' evo trovata la corte à Giove, & due servi à questo vecchio, che l' aiutano à camminare, ne mai se gli staccano dal fianco: intorno à gl' altri Pianeti non ci è novità alcuna. Etc.

Hæc etsi parum abeunt à Latina dictione, verum tamen, ne quid lectorem remoretur. Sic igitur ille: Sed ut ad alterum caput jam veniam, quod D. Keplerus in illa sua Narratione nupera typis exhibuit literas, quas ego transpositas ad Illustr. D. T. misi; cum & significatum mihi sit, cupere M. suam doceri sensum illarum; en illum ad Ill. D. T. transmittito, ut communicet eum cum M. S. cum D. Keplero & quo cum voluerit.

Literæ itaque inter se connexæ ut oportet, hoc dicunt.

Altissimum planetam tergeminum observavi. Nimirum Saturnum summa cum admiratione deprehendi non unam solam esse stellam, sed tres inter se proximas, adeò ut sese mutuo quasi contingant. Immobiles sunt inter se prorsus, & compositæ in hunc modum oOo. Earum mediâ multò

multò est major extremis. Sitæ sunt ad orientem una, altera ad occidentem, in una recta linea ad pilum: Non tamen exactè secundum longitudinem Zodiaci: occidentali-or enim assurgit nonnihil versùs Boream, fortè sunt æquinoctiali parallelæ. Si aspexeris illas per Oculare, quod non plurimum multiplicat; non apparebunt benè inter se distinctæ stellæ; sed videbitur stella Saturni longiuscula, forma Olivæ sic. . At si usus fueris Oculari quod

plus quam millies multiplicat superficiem, apparebunt tres globi distinctissimè, & qui sese quasi tangant invicem; nec plus dirempti à se mutuo censebuntur, quàm tenuissimi & vix conspicui fili latitudine. Atque en inventum Jovi satellitium, seniculò verò decrepiro duos servos, qui incessum illius adjurent, nunquam à lateribus illius discedentes. Circa reliquos Planetas novi nihil comperi.

Hæc Galilæus. At ego si habeam arbitrium, non ex Saturno filicernium, ex sociis globulis servulos illi fecero; sed potius ex tribus illis junctis tricorpore Geryonem, ex Galilæo Herculem, ex Perspicillo clavam; qua Galilæus armatus illum altissimum planetarum & vicit, & ex penitissimis naturæ adytis extractum inque Terras detractum nostrum omnium oculis exposuit. Lubet equidem nido detecto, contemplando quærere, quales in illo aviculæ: qualis vita, si qua vita, inter binos & binos globos sese mutuo penè contingentes; ubi non.

Tres cæli spaciū pateat non amplius ulnas, sed vix latum unguem in circulum undique dehiscat. An verè Astrologi Saturno tutelam metallariorum transcribunt, qui Talparum instar sub terris degere assueti liberum rarè hauriunt aërem sub dio. Et si paulo tolerabiliores hîc tenebræ quia Sol, qui tantus illis apparet quanta nobis in Terrâ Venus radios per discrimina globorum perpetuò trajicit, adèò, ut qui in globum alterum insistant, à reliquo velut à laqueari recti; illi ab hujus sui recti eminentiis, in lucem solis exporrectis, veluti à quibusdam titionibus desuper illuminentur. Sed adducenda frena menti liberis ætheris

theris campis potitæ; si quid fortasse posteriores observationes diversum ab illa priore narratione, & immutatum tempore, renuncient.

Videbatur sibi Galilæus in fine Epistolæ finem imposuisse narrationibus de planetis, novisque circa eos observationibus. At semper perspicax Oculus ille factitius, Perspicillum dico, brevi plura detexit: de quibus lege & sequentem Galilæi Epistolam.

Di Firenze le 11 di xbris 1610.

Sto con desiderio, attendenda la risposta à due mie scritte ultimamente, per sentire, quello che haverà detto il S. Keplero della stravaganza di Saturno. Si tanto gli mando la cifra di un altro particolare osservato da me novamente, il quale se tira dietro la decisione di grandissime controversie in Astronomia, & in particolare contiene in se un gagliardo argomento per la constitutione Pythagorica & Copernicana; & à suo tempo publichero la deciferatione & altri particolari. Spero che haverò trovato il metodo per definire i periodi de i quattro pianeti Medicei, stimati con gran ragione quasi inexplicabili dal S. Keplero, al quale piacerà, &c.

Le Lettere trasposte sono queste.

Hæc immatura à me jam frustra leguntur o y. Latine sic,

Expecto cum desiderio responsum ad postremas duas; ut resciscam, quid Keplerus, de Saturniæ stellæ miraculo, dicat.

Interim mitto illi gryphum novæ cujusdam eximæque observationis, quæ facit ad decisionem magnarum in Astronomia controversiarum, & in specie continet in sepulchrum argumentum pro Constitutione Mundi Pythagorica & Copernicana; tempore suo aperiam solutionem gryphi & singularia nonnulla alia. Spero inventam à me Methodum definiendi periodos quatuor Mediceorum; quas Keplerus non sine summa ratione existimavit inexplicabiles, &c.

Literæ transpositæ sunt istæ.

Hæc immatura à me jam frustra leguntur, o y.

Hactenus Galilæus. Quod si te lector hæc epistola desiderio

siderio implevit cognoscendi sententiam literis illis comprehensam ; age & sequentem Galilæi legas Epistolam.

Prius tamen velim obiter animadvertas , quid Galilæus dicat constitutionem mundi Pythagoricam & Copernicam. Digtum enim intendit in meum Mysterium cosmographicum, ante annos 14 editum , in quo Orbium Planetariorum dimensiones ex Astronomia Copernici desumpti qui Solem in medio stabilem, Terram & circa Solem & circa suum axem facit mobilem ; Illorum verò Orbium intervalla ostendi respondere quinque Figuris regularibus Pythagoricis, jam olim ab hoc authore inter Elementa mundi distributis pulchro magis quàm fœlici aut legitimo conatu ; & quarum figurarum causâ Euclides totam suam geometriam scripsit.

Iraque in illo Mysterio reperire est combinationem quandam Astronomiæ & Geometriæ Euclidæ ; & per hanc utriusque consummationem & perfectionem absolutissimam. Quæ causa fuit, cur magno cum desiderio expectarem, quale nam Galilæus argumentum esset allaturus pro hac mundi constitutione Pythagorica. Sequitur igitur de hoc argumento Galilæi Epistola.

Illmo & Revmo Sigre mio Colmo.

E tempo che io deciferi à V. S. Illma & Rma & per lei al S. Keplero le lettere trasposte , le quali alcune settimane sono gli inviai ; è tempo dico già, che sono interissima mente chiaro del verità del fatto sì che non ci resta un minimo scrupolo, ò dubbio. Sapranno dunque come circa 3 mesi fa vedendosi Venere vespertina la comminciai ad osservare diligentemente con l' occhiale per veder col senso stesso, quello, di che non dubitava l' intelletto. La vedi dunque sul principio di figura rotonda. pulita & terminata, mà molto piccola ; di tal figura si mantenne sino che cominciò ad avvicinarsi alla sua massima digressione , tutta via andò crescendo in mole. Commenciò poi à mancare dalla rotondita nella sua parte Orientale & avera il sole , & in pochi giorni si ridusse ad essere un mezo cerchio perfectissimo,

& tale si mantenne senza punto alterarsi fin che incominciò à ritirarsi verso il sole allontanandosi dalla tangente: hora v'è calando dal mezzo cerchio, et si mostra cornicolata, & andará affotrigliandosi fino al occultazione riducendosi allora con corne sottilissime, quindi passando ad apparizione mattutina. La vedremo pur falcata & sottilissima & con le corne averse al sole, ande, à poi crescendo sine alla massima digressione, dove sarà semicircolare, & tale senza alterarsi si manterrà molti giorni: & poi dal mezzo cerchio passerà prest al tutto tondo, & così rotonda si conserverà poi per molti mesi, mà è il suo diametro adesso circa cinque volte maggiore di quello ch'osi mostrava nella sua prima apparizione vespertina: della quale mirabile esperienza haviamo sensata & certa dimostrazione di due gran questioni stati fin qui dubbie trà maggiori ingegni del mondo. L'una è che i pianeti tutti sono di loro natura tenebrosi (accadendo anco à Mercurio l' stesso che à Venere) L'altra, che Venere necessariamente si volge intorno al Sole come anco Mercurio, & tutti li alteri pianeti, cosa ben creduta da i Pittagorici, Copernico, Keplero & me. Ma non sensatamente provata, come hora in Venere & in Mercurio haveranno dunque il Sig. Kep. & gli alteri Copernicani da gloriarsi di havere creduto & filosofato bene, se bene si è toccato, & ci è per toccare ancora ad esser reputati dall' universalità de i filosofi in libris, per poco intendenti, & poco meno che stolti. Le parole dunque, che mandai trasposte, & che dicevano.

Hæc immatura à me jam frustra leguntur, o. y. ordinate. Cynthiae figuras æmulatur mater amorum. Ciò è che Venere imitò le figure della Luna.

Osservai 3 notti sono, l' eclisse, nella quale non vi è cosa notabile, solo si vede il taglio del ombra indistinto, confuso, & comme annobiato, & questo per derivare essa ombra da la Terra lontanissimamente da essa)

Voleva scrivere altri particolari. Ma sendo stato trattato molto dà alcuni gentilhuomini & essendo l' hora tardissima, son forzato à finire. Favoriscami salutare in mio nome

me i Ss. Kep. Asdale & Segheti, & à V. S. Ill^{ma} con ogni
rev^a bacio le mani, & dal S. Dio gli prego felicità. Di Fi-
renza il primo di Gennaio Anno 1611.

Di V. S. Ill^{ma} & Rev^{ma}

Ser^{re}. Obligmo.

Galileo Galilei.

Hæc Epistola Galilæi, cujus summam cape latinis verbis.

Tempus est ut aperiâ rationem legendi literas, quas ante aliquot septimanas misi transpositas. Tempus inquam nunc est, postquam de re ip^a sum certissimus factus, sic ut ne tantillum amplius dubitem. Scias igitur quod circiter tres menses à quibus Veneris stella videri potuit, inceperim per Oculare ad illam cum diligentia respicere; ut quod mente tenebam indubium, ipso etiam sensu comprehenderem. Principio igitur Venus apparuit figurâ circulari perfectâ, eâque exactâ & evidenti termino inclusâ, verum exili admodum: hanc figuram Venus retinuit tantisper, dum cepit appropinquare maximæ suæ digressioni à Sole, interimque continuè crescebat mole corporis apparenti. Ex eo cepit à rotunditate deficere à plaga Orientis, quæ à Sole erat averfa, & intra paucos dies collegit omnem speciem intra semicirculum perfectissimum; ea figura durabat sine mutatione vel minima, quoad usque cepit sese ad Solem recipere, deserta Tangente sui Epicycli: hoc jam tempore magis magisque deficit à figura semicirculari, pergétque diminuendo illam usque ad suam occultationem, quando in subtilissimum cornu deficit. Ex eo transitu factò ad apparitionem matutinâ apparebit nobis tantummodo falcata, & subtilissimo cum cornu à Sole averfa; postea magis magisque implebitur cornu usque ad maximam digressionem à Sole, in qua semicirculus apparebit, eâque figura sine notabili variatione durabit dies multos: deinde ex semicirculari paulatim totum implebit orbem, eâque perfectè circularem figuram in menses bene multos conservabit. Cæterum in præsens diameter corporis Veneris circiter quinque vicibus

maior

major est eâ, quam monstravit in prima apparitione Vespertina. Ex hac mirabili observatione suppetit nobis certissima & sensu ipso perceptibilis demonstratio duarum maximarum quæstionum, quæ ad hunc usque diem à maximis ingeniis agitabantur in partem utramque. Una est, quòd planetæ omnes natura sua tenebrosa sunt corpora (ut de Mercurio jam eadem concipiamus, quæ de Venere), altera, quòd summa nos urget necessitas, ut dicamus, Venerem (insuperque & Mercurium) circa Solem circumferri, ut & reliqui omnes planetæ: res credita quidem Pythagoricis, Copernico, & Keplero, nunquam vero sensu comprobata, ut nunc in Venere & Mercurio. Habent igitur Keplerus & reliqui Copernicani, quo gloriantur se bene philosophatos esse, nec

Argumentum auctoris de situ Veneris & Mercurii orbium circa Solem, qualis est in constitutione Mundi Copernicana & Pythagorica, simpliciter accipio, nec quicquam addo: nisi quòd Penæ gratulor, qui idem suprà alio imbecilliori argumento probaverat.

vanam esse eorum credulitatem: quantumvis evenire illis, possitque evenire etiam porro, ut à Philosophis hujus temporis, qui in libris philosophantur universali consensu stupidi & paulò minus quàm fatui reputentur.

DiCTIONES igitur quas misit literis transpositis, & quæ sic dicebam, [*Hac immatura à me jam frustra leguntur o, y.*] redactæ in suum ordinem, sic sonant. [*Cynthia figuras amulatur mater amorum*] id est, Venus imitatur figuras Lunæ.

Tres noctes sunt, cum observavi Eclipsin Lunæ, in qua non occurrit notabile quippiam. Tantummodo meta umbræ indistincta, confusa & veluti obnubilata apparuit; causa quia consurgit umbra à Terra, longissimè à Lunæ corpore.

Habebam & alia singularia, sed impediòr, quo minus de iis scribam, &c. Hactenus Galilaus.

Quid nunc, amice lector, ex Perspicillo nostro faciemus? num Mercurii caduceum, quo freti liquidum tranemus æthera, & cum Luciano coloniam deducamus in desertum Hesperum, amœnitate regionis illecti? An magis sagittam Cupidinis, qua per oculos illapsâ mens intima vulnere accepto in Veneris amorem exardescat? Nam quid ego non
dicam

dicam de admirabili hujus globi pulchritudine, si proprio lumine carens, solo Solis mutuatitio lumine in tantum splendorem datur, quantum non habet Jupiter, non Luna æquali secum Solis vicinitate gaudens, cujus lumen si ad Veneris lumen comparetur, majus quidem ob apparentem corporis magnitudinem, at iners, mortuum & veluti plumbeum videbitur. O verè auream Venerem! quisquàmne dubitabit amplius, totum Veneris globum ex puro puto auro politissimè fabrefactum: cujus in Sole posita superficies adeò vegetum revibrat splendorem? Accedant nunc mea experimenta de alterabili Veneris lumine ad nictum oculi; quæ in Astronomiæ parte optica recensui: Ratio nihil aliud colligere poterit, nisi hoc, Veneris stellam rapidissima gyratione circa suum axem convolvi, differentes suæ superficiei partes, & luminis solaris minus magisque receptivas alias post alias explicantem.

Lubet verò etiam Astrologorum cum voluptate mirari solertiam, qui à tot jam sæculis exploratum habebant, Amores & fastus amasiorum, morésque & ingenia amantium ab hac Veneris stella gubernari. Scilicet Venus cornuta non sit, quæ tot cornutos quotidie efficit; quoties ad exoptatos amplexus sese demittens subito ex oculis & libero conspectu amantis sub fastuosos Solis radios velut ad alterum virum recurrit, frustrata amantium desideria. Mirum equidem erat Venerem non ipsam etiam, ut Lunam, *τίκτιδαι*: cū amores Venerei sola & unica pariendi causa sint. Ecce igitur ut formosissima stellarum, perfecto circulo sui aspectus, veluti quodam foetu maturo deposito, sese demittat ad imū Epicycli sui, adque viciniam Telluris, inanis & in cornu attenuata, veluti novæ prolis concipiendæ causa; & postquam Soli copulata fuerit, ipsa Soli veluti viro suo inferiori loco sese subjiciens, ut fert mos & natura scēminarū; exinde paulatim ex altero latere sese rursus tollat in altū, & magis atque magis, veluti imprægnata intumescat; donec decimo mense à conceptione (tantum enim planè interest inter binas conjunctiones ☉ & ♀.) plenum uterum, plenum inquam aspectus sui circulum in summitatem Epicycli, supràque

Solem adducat, eique rursum conjuncta, veluti genuino patri foetum suum domum referat.

Sed satis ratiocinationum mearum. Audiamus nunc Epilogi loco etiam Galilaei Ratiocinationem ex omnibus quae attulit Perspicilli experimentis extractam. Sic ille denuo.

Illmo & Revmo Sigre Colmo.

Ho ricevuto gusto & contento particolariss. nella lettura dell' ultima di V.S. Ill^{ma} & Rev^{ma} delli 7 stante, & in particolare in quella parte dove ella mi accenna la favorevole inclinazione dell' Ill^{mo} Sig. Cons. Wackher verso di me; la quale io infinitamente stimo & apprezzo; & poi che quella ha principalmente origine dall' avere in incontrati osservazioni necessariamente dimostrati conclusioni per avanti tenuti vere da sua Sig. Ill. per confermarmi maggiormente il possesso di grazia tanto pregiata da me, prego V.S. Ill^{ma} a fargli intendere per mia parte, come conforme alla credenza di Sig^a Ill^{ma} ho dimostrazione certa, che si come tutti i Pianeti ricevono il lume dal Sole essendo per se stessi tenebrosi & opachi; cosi le stelle fisse risplendono per loro natura, non bisognose della illustrazione de i raggi solari, li quali, dio sa, se arrivano a tanta altezza, piu di quello, che arriva noi il lume di una di esse fisse. Il principale fondamento del mio discorso è nell' osservare io molto evidentemente con l' occhiali, che quelli pianeti di mano in mano che si trovano piu vicini a noi, ò al Sole, ricevono maggiore splendore, & piu illustremente celo riverberano; & perciò Marte perigeo, & a noi viciniss. si vede assai piu splendido che Giove: benchè a quello di mole assai inferiore, & difficilmente se gli può con l' occhiale levare quella irradiazione, che impedisce il vedere il suo disco terminato, & rotondo; il che in Giove non accade, vedendosi esquisitamente circolato; Saturno poi per la sua gran lontananza si vede essatamēte terminato, si la stella maggiore di mezzo cōme le due laterale piccoliss: & appare il suo lume languido & abacinato, senza niuna irradiazione, che impedisca il distinguere i suoi 3 piccoli globi terminatissimi. Hora poiche apertissima mente veggiamo, che il sole molto splendidamente illustra Marte vicino, & che molto piu languido

guido è il lume di Giove (se bene senza lo strumento appare assai chiaro, il che avade per la grandezza, & candore della stella) languidissimo & fosco quello di Saturno, come molto piu lontano: quali doveriano apparisci le stelle fisse lontane indicibilmente piu di Saturno, quando il lume loro derivasse dal Sole? Certamente debolissimo, torbido è smorto. Ma tutto l'opposito si vede, però che se rimireremo per essemplio il Cane, incontreremo un fulgore vivissimo, che quasi ci toglie la vista con una vibrazione di raggi tanto fiera & possente, che in comparazione di quello rimangano i pianeti, è duo Giove & Venere stessa, come un impurissimo vetro appresso un limpidissimo & finissimo Diamante: Et benché il disco di esso Cane apparisca non maggiore della cinquantesima parte di quello di Giove, tutta via la sua irradiazione è grande & fiera, in modo che l'istesso globo trà i proprii crini si implica & quasi si perde, & con qualche difficoltà si distingue, dove che Giove, è molto piu Saturno, si veggono & terminati, & di una luce languida, & per così dire quieta. Et per tanto io stimo che bene filosofferemo, referendo la causa della scintillazione delle stelle fisse, al vibrare che elle fanno dello splendore proprio & nativo dal intima loro sustanza, dove che nella superficie de i pianeti termina piu presto, & si finisce la illuminazione, che dal Sole deriva & si parte. Se io sentiro qualche particolare questione ricenata dal medesimo S. Wackher, non resterò di affaticarmi intorno per dimostrarli, quale io sono desiderosiss: di servirli un tanto Signoro, & non già con speranza di aggiugnere al tormine conseguito dal suo discorso, perche benissimo comprendo che à quanto si à passato per il finiss: cribro del guidizio suo, & del S. Keplero, non si può aggiugnere di esquisitezza, ne iò pretenderei altro che così dubitare, è mal filosofhare eccitargli al ritrovamento di nuove sottigliezze. Gl'ingegni singolari che in gran numero fioriscono nell' Alemagna mi hanno lungo tempo tenuto in desiderio di vederla, il che desiderio hora si radoppia per la nuova grazia dell' Ill^{mo} Wackher la quale mi farebbe diventare grande ogni piccola occasione, che mi si presentasse.

Ma hò di soverchio occupata V.S. Ill^{ma} & Rev^{ma} degnifi
per fine di offerirmi & dedicarmi devot^{mo} ser^{re} all' Ill^{mo} S.
Wackher, salutando anco caramente il S. Keplero, & à lei
con ogni reverenza bacio le mani & dal Sig^{re} dio le prego
somma felicità, di Firenze li 26 di Marzo 1611.

Gallileo de' Gallilei.

Latino stylo sensus hic est.

Mirificè me delectarunt ultimæ tuæ literæ, præcipuè ubi
de Illust^{ris} D. Consiliarii Cæsarei D. Wagherii benevolo in
me animo testantur : quam ego quidem maximi facio. Quæ
cum inde sit orta, quòd Observationibus Ego nonnullis ne-
cessaria ratione demonstravi conclusa quædam, quæ ipse
pridem pro veris habuerat : ut igitur hanc mihi possessio-
nem gratiæ tam charæ firmiorem efficiam, rogo illi hæc à
me nuncios : esse mihi demonstrationes certissimas in prom-
ptu, quòd planè, ut Ipse tenet, Planetæ quidem omnes lu-
men à Sole recipiant, ipsi suâ naturâ corpora tenebrosa &
opaca ; Fixæ verò stellæ proprio & naturali lumine resplen-
deant, non indigentes illustratione à Solis radiis : quippe
qui, an ad fixarum altissimam regionem in tanta etiam cla-
ritate pertingant, quantulâ claritate inde ad nos descendunt
fixarum radii, Deus novit. Potissimum ratiocinationis meæ
fundamentum in hoc consistit, quòd cum Oculari evidenter
observavi, Planetas, ut quisque quolibet tempore nobis &
Soli viciniôr fuerit, sic majorem recipere splendorem, & illu-
strius eundem reverberare : itaque Mars perigæus, terris
nimirum vicinißimus, splendore Jovem non exiguo inter-
vallo post se relinquit, quantumvis mole corporis ipsa, Jo-
vi longè cedat. Adeoque difficile est radiationem hanc
Martis Oculari excipere ; tanta enim est, ut impediat vi-
sum, quo minus is discum corporis stellæ Martiæ rotundè
terminatum internoscere possit. Id in Jove non usu venit, ap-
paret enim exquisitè circularis. Post hunc Saturnus propter
eandem suam eamque longissimam remotionem, apparet
exactissimè terminatus ; tam major globus in medio, quàm
duæ ejus pilulæ minutæ ad latera. Apparet enim lumine
lan-

languido & fracto, sine irradiatione tali, quæ impediat distinctam trium ejus terminatissimorum globulorum apprehensionem. Cum igitur videamus Martem de propinquo valde splendide illustrari à Sole, Jovis remotioris lumen multo esse languidius (quantumvis citra instrumenti usum satis id clarum appareat, id quod accidit ei propter magnitudinem & candorem corporis) Saturni remotissimi languidissimum & veluti aqueum : quale, putas, fixarum lumen esset appariturum quæ ineffabili intervallo longius quàm Saturnus, à Sole abluat, si à Sole tantum illustrarentur? Omnino debilissimum, turbidum & emortuum. Atqui planè contrarium experimur. Lustremus enim oculis, exempli causâ, stellam Canis; occurret nobis fulgor vividissimus, qui veluti pungit oculum, cum vibratione Radiorum rapidissima, tanti vigoris, ut ad illum comparati planetæ, puta Jupiter, ipsæque adeo Venus, sic confundantur & deprimantur, ut vitrum vilissimum & impurum, comparatum ad tersissimum & illustrissimum Adamantem.

Et quamvis stellæ Canis discus non major appareat quinquagesimâ particulâ disci Jovis: nihilo secius radiatio ejus est ingens & violenta admodum, adeo ut species ista disci sese intra crines veluti radiationis suæ recondat, implicet, & quasi evanescat, nec nisi cum difficultate aliqua discernatur à circumfusis crinibus: ubi contra Jupiter, & multo magis Saturnus, videntur terminati, & lux eorum languida, & ut ita dicam, quieta. Quapropter existimo rectè nos philosophaturos, si causam scintillationis fixarum referamus ad vibrationem splendoris proprii & nativi, in substantiam eorum insiti: vicissim in superficie planetarum dicamus terminari de propinquo illuminationem illam, quæ à Sole derivata in mundum dividitur.

Hæc scientifica sunt in Galilæi literis, cætera mitto. Vides igitur, lector studiose, quomodo Galilæi, præstantissimi me hercule philosophi, solertissima mens, Perspicillo hoc nostro, veluti scalis quibusdam usa, ipsa ultima & altissima Mundi aspectabilis mœnia conscendat, omnia coràm lustret, indèq; ad nostra hæc tuguria-

la; ad glóbos inquam planetarios argutissimo ratiocinio despiciat, extrema intimis, summa imis solido iudicio comparans.

Quia verò nunquam desunt in philosophia Rationum inter se studia aut obtrectationes: multique per Germaniam Germanorum hic testimonia requisituri sunt; age illis de rebus iidem etiam Germani cujusdam Epistolam exhibeo; ex qua simul & illud patebit; non malè factum à Galilæo, quòd rerum suarum satagens, inventa sua maturè, per gryphos tamen Pragam nobiscum communicaverit.

Sic igitur Marius ad communem nostrum Amicum: Interim aliud tento opus; in quo primū immobilitatem Terræ

^a *Liberavit Keplerum metu: qui valde scilicet, bonori suo metuebat, si Marius motui Terræ intercessisset cum sui nominis mentione.*

^b *Primum victoriæ omen ante pugnam, quod Marius imperitiâ hominum, scellæ hujus amplitudinem intra duos refringit, quæ jam penè publica est: nisi flos omnis doctorum hominum intra Academiarum septa sit conclusus.*

^c *Obstitute Theologi, rem impertinentem aggreditur; auctoritatem Scripturæ abusus.*

^d *Cernamur agendo.*

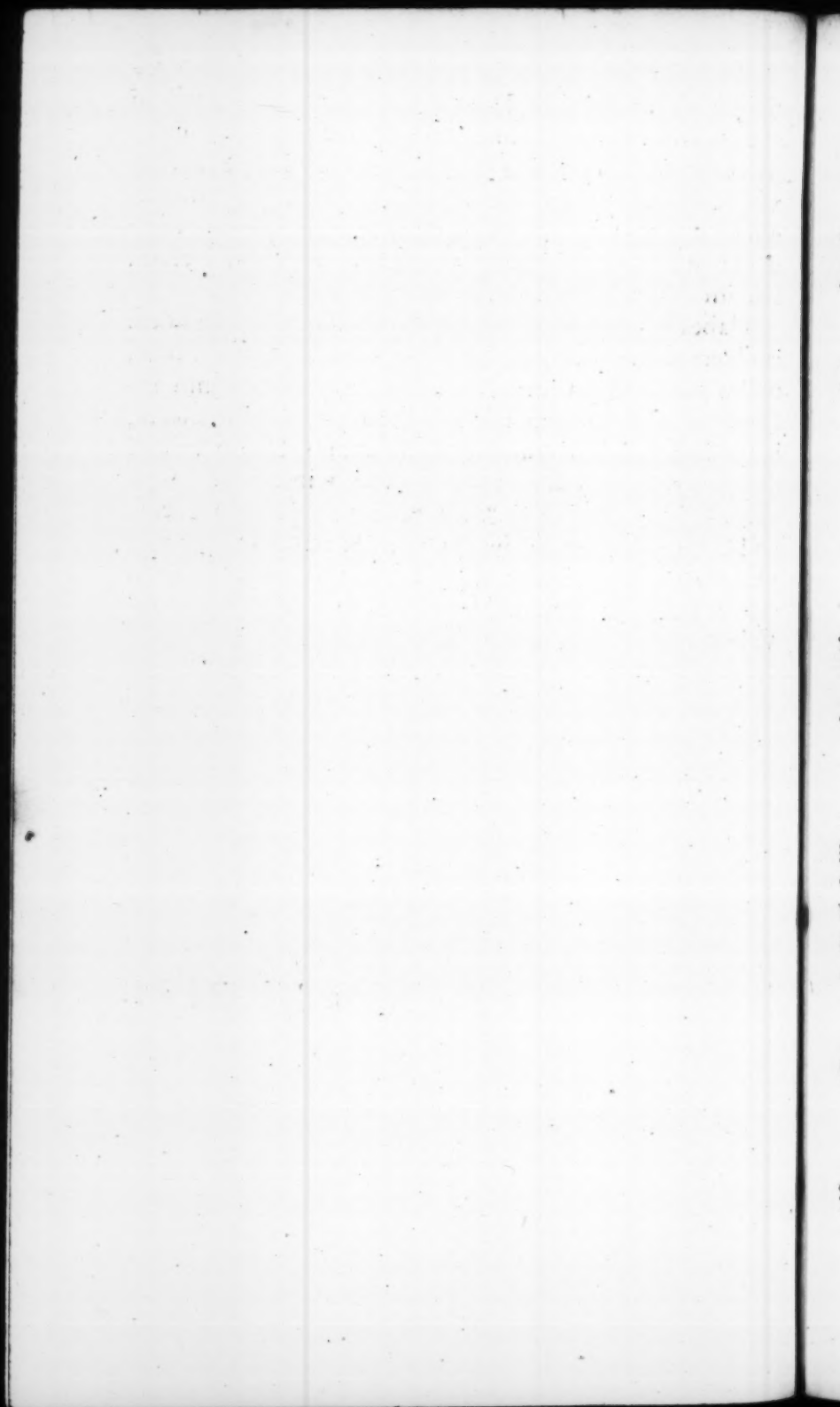
^e *Quo ipso tempore Galilæus Florentia Pragam scripsit de Matre amorum, & hæc Mario sic ordine apparitura jam tunc prædixit.*

asserero, ommissis omnino personalibus^a; sed argumenta solum examinantur contra rationes Copernicanas, quas nostro tempore Keplerus cum Galilæo Patavino Mathematico approbat, & seriò sic se habere statuit^b. Argumenta meæ assertionis ex sacris assumo^c; astipulante etiam Physicâ^d & Astronomiâ. Deinde refutabitur opinio eorum, qui corpora cœlestia adeò monstruosa molis esse putarunt; & nova verisimilior dimensio quantitatis à me tradetur; quâ in re me plurimum juvit instrumentum Belgicum, Perspicillum vulgò vocatum. Tertiò demonstrabo, Venerem non secus illuminari à Sole, eamque Corniculatam, *Συρόμυρον*, &c. reddi, prout à fine anni superioris, usque in Aprilem præsentis à me ope perspicilli Belgici multoties & diligentissimè observata & visâ est, quando Venus proxima Terræ erat, cum

occidentalis, tum orientalis. Quartò agam de novis planetis

tis Jovialibus, qui circa Jovem feruntur, ut planetæ reliqui circa Solem, inæquali tamen interstitio & periodo. Duorum extremorum periodos jam indagavi, tabulâsque construxi, ut inde omni tempore facillimè sciri possit quot minutis distent à Jove ad dextram sinistramve. Hæcque duo capitula ultima sunt planè inaudita omni ævo. Forsan alia etiam interim dum laboro, occurrent. Hucusque Marius.

Habes igitur, amice lector, confirmatam perspicilli fidem in observatione novorum coelestium, unius insuper Germani testimonio. Quid impediat igitur me præstantissimo instrumento Panegyricum hoc libello pangere Geometricum, tæque lector, honoris causa, præsentī animo, & non vulgari mentis attentione, dum eum ego recito, interesse? Qua opera & ingenium acues, & causarum perceptione evades in philosophia doctior, ad mechanicam & rerum utilium atq; jucundarum inventionem instructior, denique à mille modis quibus vulgus in errorem solet induci, cautior atque tutior. Vale & hoc præludium æqui bonique consule.





DIOPTRICE,

SIVE

DEMONSTRATIO EORUM, QUÆ

*Visui & visibilibus propter Conspicilla,
hoc est, vitra seu Crystallos pellucidos,
accidunt.*

I. DEFINITIO.

Inclinatio super superficiem, sumitur de angulo inter perpendicularem superficiem, & quemcunque alium radium, qui perpendicularem secat in puncto superficiem.

II. AXIOMA OPTICUM.

Radii in medium densius ingressi cum inclinatione refringuntur, & refracti intra corpus accedunt versus perpendicularem erectam super densa superficiem in puncto incidentis radii. Idem egressi ex medio densiori refringuntur, & refracti extra corpus densum discedunt ab hac perpendiculari.

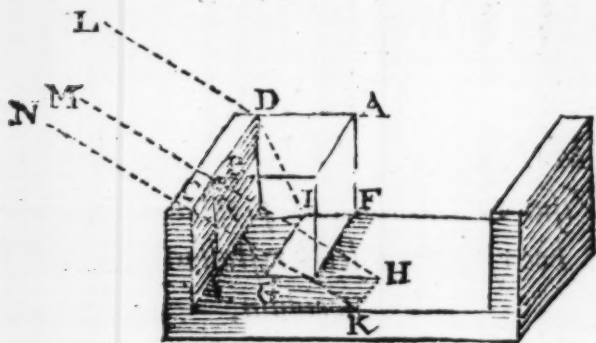
III. AXIOMA OPTICUM.

Eadem est refractio radiorum, sive illi naturâ suâ ingrediantur sive egrediantur, vel ut tales considerentur.

IV. PROBLEMA.

Pellucidi corporis duri refractiones artificiosè metiri in omni radiorum inclinatione.

Sit corpus durum pellucidum AE . Id terminetur unâ exquisitâ superficie planâ DE , ad quam duæ aliæ erigantur plana superficies inter se parallela, & priori ad angu-



los rectos, quæ sint BA , & EF . Huic compara capulum ex quacunque materia, veluti ex ligno, cujus superficies, præsertim interiores, sint bene complanata, bina latera ex fundo H assurgentia rectis angulis, ut sint BEH , & reliqui recti: & pellucidum angulo extenti in capuli angulum cavum sedeat penitus, eum explens. Promineat autem latus capuli DC ultra terminum lateris pellucidi DB , aliquantulo spacio BC , Altitudine verò BE sint ambo æqualia, & supra sit superficies quasi una pellucidi & opaci.

Quo facto, & corporibus conjunctis latus DC , quod particulâ DB utrique corpori est commune, obijciatur perpendiculariter Solis radiis, in quacunque inclinatione plani BA ad eosdem radios.

Sint radii Solis LD , MB , NC . Ex quibus qui sunt inter MBH & NC , quia nullum occurrit ipsis corpus pellucidum præter aërem, ii trans BC tendent in directum MBH , NCK . Itaque CB projiciet umbram HK in fundum capuli, & aliquando in ejus latus oppositum.

Hic igitur ex proportionem BE altitudinis, ad EH umbram,

bram, habetur declinatio Solis à vertice planicie BA. Nam ut BE ad EH, sic Sinus Totus ad Tangentem distantie Solis à vertice plani BA: id est anguli EBH.

Qui verò radii Solis cadunt inter MB, & LD, ii in densiorem pellucidam superficiem BA incidentes, refringuntur versus perpendicularem BE, & sic MB refringuntur in BG: & LD in DI. Et BD trans Crystallum projiciet umbram in GI, breviorē. Poterit autem oculis notari quantitas, si prius fundus capuli divisus fuerit atramento in partes certas. Nam corpus, quod fundum tegit, est pellucidum.

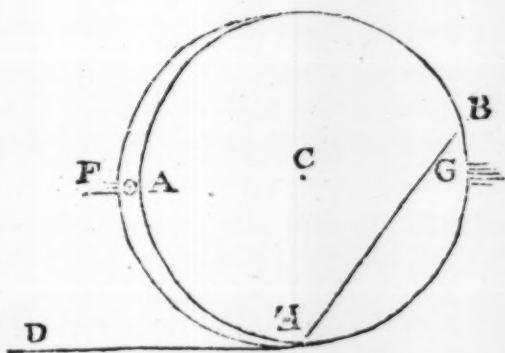
Rursus igitur, ut BE altitudo, ad EG umbram, sic Sinus Totus ad Tangentem anguli EBG.

Subtracto autem EBG hūc invento, ab EBH prius invento, restat GBH, quantitas anguli refractorii in hac inclinatione EBH.

V. PROBLEMA.

Refractiones inclinationum majorum, & simul priores aliā viā commodiūs probare.

Fiat ex lamina pellucida satis crassa, utpote dimidii digiti crassitudine, corpus cylindraceum. Id sit AG; Cras-



situdo FA. Perforetur lamina secundum ductum diametri Circuli, ut sit FA foramen longum per C centrum in G exiens, aut loco foraminis regula super Cylindraco figuratur

tur limbus circularis in partes 360, initio facto ab E; ut A E sit Quadrans. Dirigatur autem foramen vel dioptra A G in Solem, & sit lux Solis per A ingressa, ultra G, opposito in loco vel pariete conspicua. Cum igitur semicirculus totus una vice illuminetur, quadrante utrinque ab A porrectus, patet quod ducta contingens ipsam cylindri superficiem in E, quæ sit D E, parallela sit ad A G, & sic ex Sole veniat, extremus radius existens eorum, qui in cylindri semicirculum incidunt.

Itaque circumduc stylum opacum super Cylindrææ superficie ab A F usque in E, & observa ubi cadat ejus umbra in opposito margine circa partes G B. Esto ut, cum in E ponitur, umbra cadat in B. Dimidium ergo circumferentia E B, metitur angulum refractionis radii D E, qui habet declinationem maximam à vertice, quippe tangit Crystalli Cylindricam superficiem in E.

VI. AXIOMA.

Crystalli & vitri refractiones sunt proximè eadem.

VII. AXIOMA.

Crystalli refractiones usque ad tricesimum inclinationis, sunt ad sensum proportionales inclinationibus.

VIII. AXIOMA.

Angulus refractionis in Crystallo est usque ad dictum terminum, quàm proximè tertia pars inclinationis in aëre.

IX. AXIOMA.

Refractio Crystalli maxima est circiter 48. gradus.

X. AXIOMA OPTICUM.

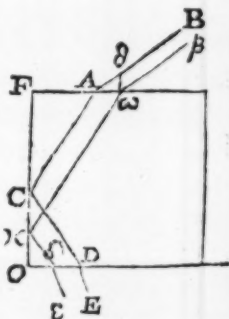
Inclinatio causatur refractionem, & radiorum in eodem medio constitutorum inclinationes æquales, causantur & refractiones seu refractionum angulos æquales, inclinatio major, etiam refractionem majorem; nulla nullam: hoc est, perpendicularis non refringitur.

XI. AXI-

XIV. PROPOSITIO. PROBLEMA.

Umbras contra Solem projicere.

Praestat hoc cubus crystallinus. Sit enim FO cubus & $B\beta$ Sol. $A\omega$ corpusculum in superficie cubi FA . Radii igitur $BA, \beta\omega$, qui umbram extrinsecus ambientes formant, refringuntur in $AC, \omega\kappa$. Et $CA, \kappa\omega$ necessario plus quam 48° . elevantur supra puncta superficiei $A\omega$, per IX . Cum autem angulus Cubi AFC sit rectus, & CAF sit plus quam 48° ; erit FCA minus quam 42° . Plus igitur quam 48° . & sic plus etiam quam 42° . inclinatur AC & $\omega\kappa$ à vertice superficiei CF . Quare per $XIII$. $AC\omega\kappa$ non penetrabunt superficiem FC . Quare per Optica principia, toti reperiuntur in OD superficiem, & angulis quidem equalibus ACF , DCO . Et quia COD angulus cubi erectus est, & DCO (equalis ipsi ACF) minor quam 42° . igitur CDO plus erit, quam 48° ; minus igitur quam 42° , inclinatur à vertice superficiei DO ; ideoque exire potest in E ; Sic $\kappa\delta$ in e . Et sic umbra ipsius $A\omega$ cadit in E e contrario situ, fitque Soli propior quam corpus $A\omega$, longius productis DE , δe .

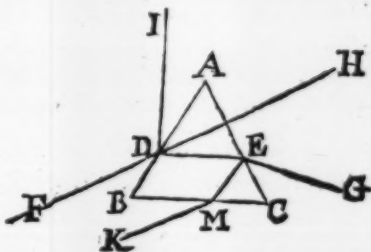


Eodem modo demonstrari potest, si in ω collocetur erecta turricula, $\omega\delta$, umbra culmen E contra Solem conversum iri.

XV. PROPOSITIO.

Radii penetrare possunt angulum linearem Prismatis triangulo æquilatelo formati ex vitro vel Crystallo.

Sit intra Prisma sectio ABC aequilatera. Duc ipsi BC parallelam DE , qua sit radius aliquis. Dico ei patere exitum utroque; & in D & in E in aërem. Est enim ABC , ac proinde & ADE gr. 60. Complementum seu distantia à vertice D puncti in DA superficie est 30°, minus quam 42°. Exhibet igitur ED in DF . Sic etiam è regione exhibit DE in G .



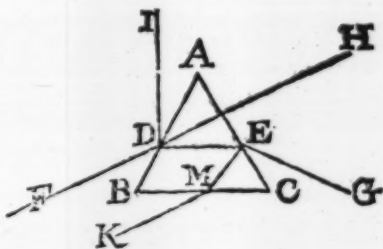
XVI. AXIOMA SENSUALE.

Colores Iridis jucundissimi oriuntur, cum refractione est tanta: idque tam si oculi transpiciant, quam si Sol transluceat.

XVII.

Sole prisina irradiante tria genera radiorum resultant, Sincerus, Vitri colore, & Iridis coloribus.

Sit enim F Sol. Is radiet in D . Hic quasi dividitur radii Solaris densitas, quæ minimâ sui parte repercutitur in DI , & anguli ADI , equali ipsi BDF , quo illabitur. Sincera igitur radium, sed tenuem per DI vibrat in I . Sincerus est, quia in vitro tinctus non est: cujus corpus non ingreditur.



Potior autem pars de densitate ipsius F D penetrat D & refringitur in DE . In E verò rursus dividitur, ratione densitatis. Potior enim pars transit E , & propter geminam magnam refractionem colores Iridis jaculatur in G .

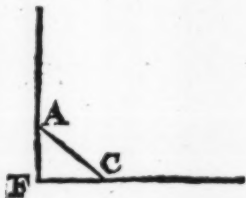
Residuum ipsius DE tenne admodum repercutitur à superficie AC in EM ; quod si DE paulò obliquius in AE incidit,

incidit, obliquius igitur in EM refringitur quàm hîc. Nam si minuas DEA , erit & minuendus MEC ; ex lege repercussus. Et sic denique EM in BC rectus incidet, itaque nihil in M refringetur. Cum autem FD hoc pacto bis pertransierit corpus vitri, quippe semel in DE , iterum in EM , exiens rectà per M , radium vitri colore jaculatur in K , rectius tamen è regione ipsius A . Nam docemur ex Opticis, radios lucidos tingi in mediis coloratis.

XIIX. PROPOSITIO.

Si Crystallini vel vitrei corporis angulus rectus fuerit; ille inter oculum & visibile positus non transmittet radios visibilibus ad oculum, sed superficies Crystalli contra visibile posita, putabitur opaca, & colorata colore corporis.

Sit enim radius CA intra corpus; is aut aqualiter inclinabitur super superficies FC , FA , aut inaequaliter. Si aequaliter, plus igitur quàm 42° . inclinabitur, quippe 45° . non igitur transibit vel unam, vel alteram per XIII. quòd si inaequaliter; demonstratum est Prop. XIII. quòd unam earum non transeat. Non transit igitur ullus radius simul utramque superficiem recti anguli Crystallini corporis.



XIX. AXIOMA OPTICUM.

Locus rei æstimatur ex plagà in quam visorius radius ex oculo primum exit; quicquid jam in medio itinere inter rem & oculum in hac plagà per refractionem radii mutetur. Quia nequit oculus percipere, quid radiis per occursum mediorum extra se accadat; sed putat illos pergere in eandem semper plagam, uti cœperant.

XX. PRO-

XX. PROPOSITIO.

Prismatis angulo supino, quæ sunt contra, videntur supra, prono infra, dextro dextra, sinistro sinistra.

Resumatur prior delineatio prop. XVII. & esto Supinus A, Oculus F. Ergo FD fertur in DE, & in D 20°. gradibus (per XVI:) declinat à viâ DH. Amplius DE fertur in EG per alios 20°. declinans à viâ DE & sic per 40°. à viâ FDH: quod est penè semissis Anguli recti. Cùm tamen oculus F, quæ sunt in G, infra putet se videre in H supra per XIX.

Hactenus de plano Crystallo: nunc de Curvilineis:
Primum de Luce.

XXI. DEFINITIO.

Motus lucis ad locum exprimatur voce vergere. Convergere dicuntur radii, quando progrediendo à fonte, coeunt inter se magis & magis. Divergere quando à fonte progrediendo digrediuntur magis & magis à se invicem. Itaque qui convergunt, ii post concursum sectione facta porro divergunt.

XXII. DEFINITIO.

Puncta radiantia longinqua vel remota dicuntur, quæ tanto absunt intervallo, ut pupillæ oculi diameter ad illud collata evanescat: propinqua verò, quando sensibilis est proportio pupillaris diametri ad intervallum.

XXIII. POSTULATUM.

Punctum aliquod rei visibilis longinquum, licet radiet in orbem undique, respectu tamen oculi aut Perspicilli, ad quorum diametros distantia nullam habet sensibilem proportionem, radios extrema oculi vel perspicilli contingentes, ponitur mittere parallelas, quorum unus solus perpendicularis esse potest in occurrentem superficiem curvam.

G

XXIV. DEFINITIO.

XXIV. DEFINITIO.

Unius ergò puncti de re visibili propinquâ radii divergunt versus pupillam oculi : plurium verò punctorum de quocunque visibili radii singuli, convergunt versus centrum visus. Et hoc si radiatio sit libera. Valdè igitur notandum, quando de radiatione agatur unius puncti, & quando de plurium punctorum radiationibus inter se comparatis.

CD, CA, CE divergunt versus oculum DE; sic etiam BD, BA, BE & omnes medii: At BA, CA, convergunt versus centrum oculi A.

De Lente.

XXV. DEFINITIO.

Lens est vitrum aut crySTALLUS in formâ disci orbicularis, latior, quàm profundior.

XXVI.

Convexa lens est, qua vel utraque, vel unâ solâ superficie convexa est, reliquâ plana.

Idem intellige de cavâ. Utraque etiam communi vocabulo pura dicatur.

XXVII.

Mixta quæ alterâ superficie est convexa, reliquâ cava : perfectio utrimque circulo; quæ scilicet est Puris opposita.

XXIIX.

Convexum, cavum, mixtum, in genere Neutro intelligitur Perspicillum, vitrum, corpus, &c. sonâtque idem quod lens convexa, cava, mixta, &c.

XXIX.

Alia est magnitudo lentis per se, alia convexitatis aut cavitatis



vitatis in lente. Illa corporis est magnitudo, hæc figuræ.

XXX.

Hæc ipsius corporis magnitudo geminum habet respectum. Aut enim est absoluta, ut cum ipsi lentium orbes seu disci æstimantur, interque se comparantur: aut refertur ad circum suæ convexitatis; quæ nimirum pars sit lens de suæ convexitatis circulo.

XXXI.

Convexum aut cavum parvo vel magno circulo; sive convexum aut cavum parvi vel magni circuli, intelligitur non de corpore, sed de figurâ & conformatione.

XXXII.

Parvi circuli convexitas aut cavitas est magna; magni parva.

XXXIII. Postulatum.

Ut convexi, concavi, vel mixti superficies utraque centrum sui circuli habeat in eâdem lineâ, quæ per medium lentis umbilicum transeat.

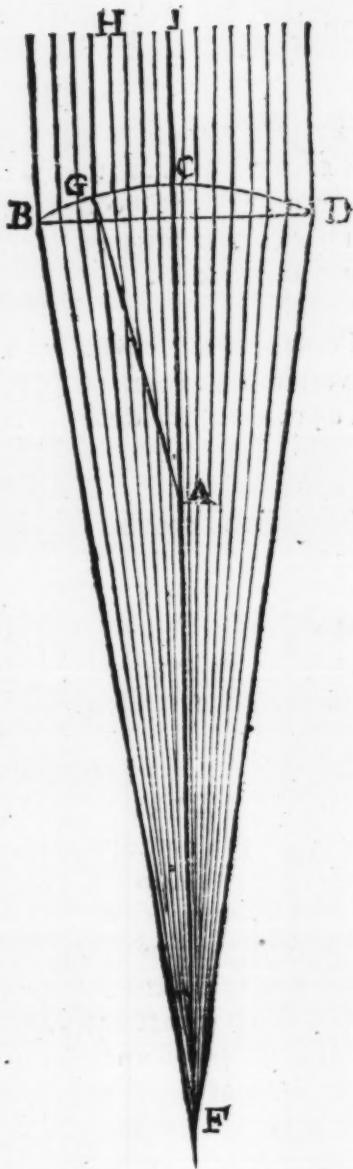
Lentis concurfus.

XXXIV. PROPOSITIO.

Si punctum mittit parallelus in lentem convexam portionis minoris quàm sunt 30° , perpendiculariter objectam, etsi nihil præterea accadat radiis, quàm quod in ingressu refringuntur: tunc manente solo illo radio irrefracto, qui per centrum transit sphaeræ, perpendiculariter incidens in superficiem, cæteri refractionem passi, concurrunt cum perpendiculari post sesquidiametrum sphaeræ circiter:

Sit aliquod punctum longinquum, quod irradiet sphaera Crystallina portionem BD. Et sit BCD minor 30° . Radiatio igitur erit parallela per XXIII. Horum radiorum solus IC sit perpendicularis, quippe per centrum A transiens.

Sumatur præter perpendiculararem IC, unus parallelorum in aëre, quicunque is sit HG. Quia ergo HG oblique incidit in superficiem BGC, per II refringetur versus perpendiculararem ex G puncto incidentia, quæ sit GA, sic ut infra G non amplius paralleli sint IC & HG. Concurrent igitur. Sit concursus in F, & HG in GF refringatur. Nam ipsi HG post G nihil amplius accidere fingitur. Dico igitur AF esse ipsius CA Duplam, & sic esse diametrum spheræ BCD. Inclinator enim HG, qui est parallelus perpendiculari IC, quantitate anguli GAC. Quod si refractio esset æqualis inclinationi, tunc HG in GA, scilicet in centrum ipsum refringeretur. Sed quia refractio non est æqualis, nec est tres tertie partes inclinationis, sed una tertia, per VIII: ergo refractus GF à GA declinat duabus tertiis inclinationis GAC. Est ergo FGA de GAC dua tertie: At juncti AGF & AFG æquant GAC. Ergo GFA est una tertia ipsius GAC, dimidiumque ipsius



fringetur in SR per III. Dimidium igitur inclinatio-
nis TRO est refractio ipsius TR, cum e denso exit. Dico
amplius RS, integra ferè diametro circuli PQR con-
currere cum OQ. Nam RSO est quantitas refractionis,
& dimidium ipsius TRO vel ROS, tertia pars ipsius
XRS. Ut verò sinus anguli XRS ad sinum anguli
RSO, sic OS ad OR. Sed sinus Graduum tam pau-
corum proximè se habent ut arcus. Ergò sinus XRS est
proximè triplus ad sinum RSO. Quare & Ostripla
est ad OR vel OQ. Cum igitur OQ, sit semidia-
meter, erit QS diameter ferè.

XXXVI. PROPOSITIO.

Si Radii intra corpus densum non sunt paralleli, sed ver-
sus convexum densi terminum convergant, in breviori di-
stantia à convexo, quàm est diameter convexitatis, ad pun-
ctum confluent.

Convergant enim OQ & LN, versus QN. Et sit
ipsius QO parallelus NZ, refractus in NS. Secant
ergò se mutuò LN & ZN. Ergò refractus ipsius LN
exterioris, quàm ZN, sit interior, quàm NS, refractus
ipsius ZN per XI. Concurrit ergò cum QS, supra S, puta
in M. Et QM est brevior, quàm diameter QS.

XXXVII. PROPOSITIO.

Si punctum radians propius fuerit convexo, diametro
convexitatis; radii ejus puncti refracti, intus in corpore
denso non paralleli futuri sunt, sed divergent.

Existente enim QS diametro convexitatis, sit M punctū
radians propius lenti, quàm S, & radii MN, MQ diver-
gentes. Divergent igitur etiam eorum refracti NL, QO,
versus L O, ut prop. priori per XI, etsi eorum est, eos paulo
minus divergere.

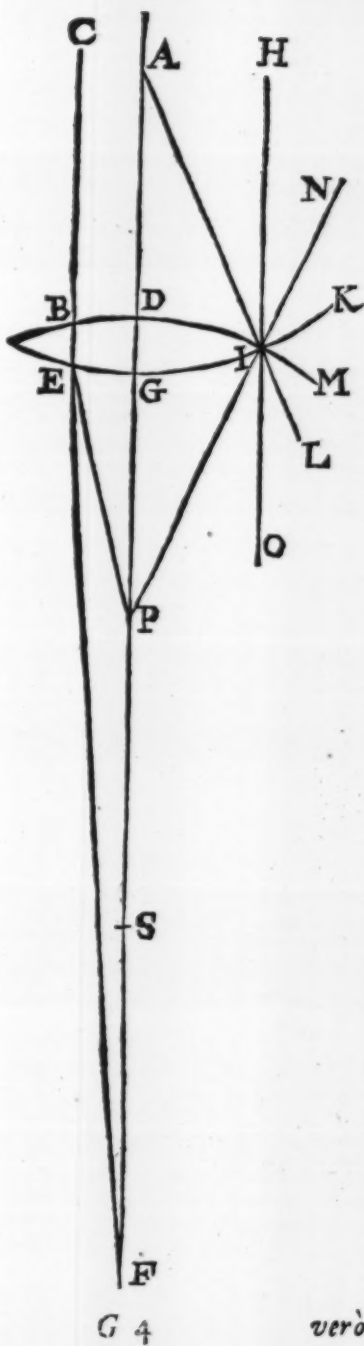
Hactenus solitariè de unicâ superficie convexâ
lentis: jam de Lente totâ.

XXXIIX. PROPOSITIO.

Radii ex uno radiante puncto paralleli in lentem Crystal-
linam

linam vel vitream utrinq;
convexam perpendiculari,
ter objectam incidentes,
propius post lentem con-
currunt ad unum punctū,
quàm est diameter circu-
li qui format averſam ſu-
perficiem: & propius,
quàm ſeſquidiameter ob-
verſæ.

*Sit lens DG, utrimq;
convexa, ADGF per-
pendicularis per centra
convexitatum. Veniant
ergò à radiſo puncto lon-
ginquo paralleli quocun-
que AD, CB. Cùm ergò
AD & CB & qui-
cunque alii ſint in aëre
quaſi paralleli per
XXIII: DG, BE in
crystallo verſus EG con-
vergent per XXXIV,
quaſi concurſuri in F.
Ergo per XXXVI, pun-
ctum F ad quod ipſius
BE, refractus EF con-
currit, propius erit ipſi G,
quàm eſt diameter cove-
xitis GE, qua ſit GS.
Eodem modo cùm DG &
BE concurſuri fuiſſent
ſeſquidiametro ipſius BD
convexitatis poſt D. per
XXXIV: ſi nimirum ni-
bil amplius eſſent paſſi,
præterquam in B: jam*



verò

verò in E secundà vice frangantur versus perpendiculararem GF, quippe à suo perpendiculari puncti E, per II: patet, jam propius quàm sesquidiametro ipsius BD, concurrere. Hec ideo seorsim demonstranda. Non enim sequitur, si propius diametro DS ipsius EG concurrunt, ergo & propius sesquidiametro DF ipsius BD. Nam potest illa diameter esse major, quàm hæc sesquidiameter.

XXXIX. PROPOSITIO.

Manentibus, quæ modo, si convexitas utraque ex eodem circulo fuerit, concursus post lentem fiet in puncto, quod abest semidiametro obversi convexi ferè, hoc est in centro ejus.

Sint enim in schemate priori BD & EG aequales convexitates & centra circulorum AP. Secent se circuli in I productis GI in K, & DI in M. Et per sectionem I perpendiculares ducantur ex centris AL, PN. Et per I sectionem transeat ipsi AF parallelus HO. Cum enim BD & EG in priori propositione parum differant, ponantur aequales, & pro iis sumantur verè aequales DI, GI. Quia igitur HI, inclinatur super DIM, declinans à perpendiculari IN angulo HIN, cui aequalis est OIP seu IPD. refractus igitur ipsius HI, intra convexitatem tertià parte ipsius OIP declinabit ab OI versus IP, per IIX. atqui LIO aequalis est ipsi NIH, quia AI, IP aequales & HIO ipsi AP parallelus. Refractus igitur intra corpus densum veniens, incidet in aversam ejus superficiem KIG. (cujus perpendicularis per I est AL) angulo qui tertià parte major est, quàm LIO. Habet igitur refractus ille intra corpus crystalli inclinationis in aversa superficie partes quatuor. Exiens verò per I in liberum aërem dinsidio majorem debet in aëre sortiri inclinationem, quia qui ex illo aëre incidit in convexum inclinatus, perdit intra corpus tertiàm partem inclinationis per VIII. Ergò inclinatus ille trans lentem in aëre habet seorsim partes, quatuor

lium angulus NIH vel LIO habet partes tres. Duplus igitur est angulus illius inclinationis ad angulum LIO . Atqui LIP etiam duplus est ad LIO , quia LIO , OIP aequales. Ergo IP est ille ab HI veniens refractus, & bis quidem refractus, semel in ingressu I , convexi DIM , iterum in egressu I , convexi GIK . Quare P centrum convexi obversi BDI est locus concursus parallelorum CB , AD , HI : si convexitates fuerint aequales. Compara XXXIV. XXXV. XXXIIX. memoria causâ sic. Tribus semidiametris post convexum obversum, duabus post aversum, unâ post utrumque.

XL. PORISMA.

Patet hinc si inæquales fuerint convexitates, punctum concursus fore post lentē in distantia, quæ inter utriusq; convexitatis semidiametros versetur. Major scilicet semidiametro minoris, quia altera superficies est de majori circulo, quæ si de æquali fuisset, semidiametri mensura in hoc intervallo fuisset. Minor verò diametro minoris, quia superficies minoris non est sola. Minor denique semidiametro majoris, quia si superficiem minoris circulus æqualis fuisset, tum demum semidiametri mensura majoris in hoc intervallo fuisset, nunc autem non æqualis, sed minor est.

XLI. PROPOSITIO.

Longinqui puncti de re visibili radii proximè lentem concurrunt, propinquieris puncti radiorum concursus post lentem est remotior.

Nam per XXXIV. XXXV. XXXIIV. in earum schematibus tribus, Puncto infinitè distanti concursus est FS . vel P . Viciissim puncto radiofo ad rem accedente, ut ex longinquo fiat propinquum, & collocato in F , S vel P , concursus excurrit in infinitum, per easdem & per III. Datis verò extremis dantur & intermedia, ut puncto versante ultra FS vel P , concursus radiorum fiat intra infinitum, longinquus tamē sit, quātiſſer visibile valde propinquum, & viciſſim visibili in longinquum exeunte cōcursus ipsis FS vel P propinquat:

& denique per XXXV. Si utrimque convexa sit lens, puncto radiofo, diametri intervallo absente à lente, concursus etiam diametro absit, radiis in lente parallelis existentibus.

Lentis Effecta per se.

XLII. DEFINITIO.

Cum qualibet lens convexa cogat radios unius lucentis puncti ad unum certum punctum; id verò longius post centrum abeat, si lucens propinquum est, quàm si longinquum, per XLI: quoties igitur concursus punctum nominatur simpliciter, nihil addito; intelligatur de eo puncto, ad quod coguntur & concurrunt radiationes puncti longinqui, scilicet parallelæ.

XLIII. PROBLEMA.

Super albo pariete pingere visibilia lente convexa.

In camera obscura lens convexa obsideat unicam fenestellam. Papyrus ad punctum concursus applicetur. Nam punctum rei visibilis super papyro, omnibus radiis, quibus in lentem radiat, rursus in unicum ferè punctum colligitur. Constant verò visibilia punctis infinitis. Infinita igitur talia puncta pingentur super papyro, id est tota rei visibilis superficies.

XLIV. PRO.

XLIV. PROPOSITIO.

Pictura lentis inversa est.

Nam lens est basis in quam insistant bini utrimq; conus, alterius vertex est in puncto visibili, alterius vertex in puncto pictura super papyro.

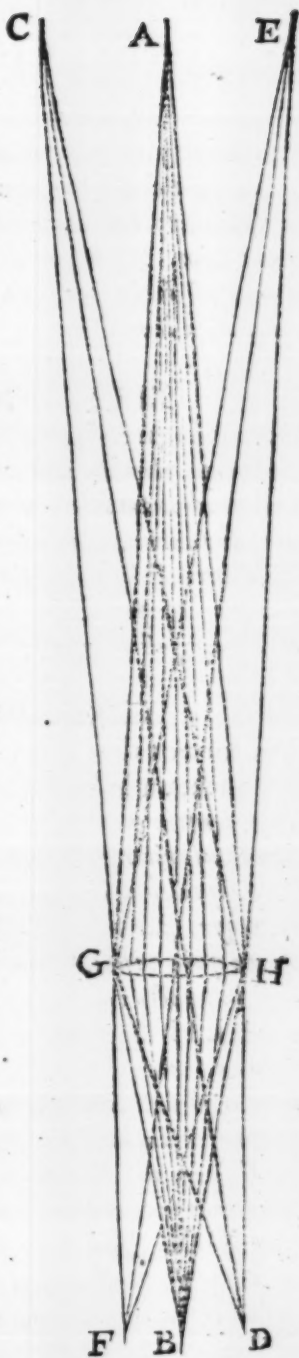
XLV. DEFINITIO.

Dicamus talem bigam doctrinæ causa Penicillum.

Jam verò penicilli omnes omnium punctorum in lente velut in communi basi conorum concurrunt & transitâ lente rursus divergunt: sortiunturque plagas contrarias. In hac pictura penicilli tres sunt AB, CD, & EF concurrentes in lente convexâ GH, veluti in basi communi.

XLVI. PROPOSITIO.

Sicut se habet Diameter picturæ ad ejus distantiam à lente, sic se habet diameter rei visæ ad ejus etiam distantiam à lente, ferè. Nam axes penicillorum (rectæ ductæ à puncto visibili ad punctum picturæ respondens) secant sese mutuo omnes penè in uno puncto, quod est proximè centrum lentis. Ergo anguli $\alpha\gamma\tau\alpha$ $\kappa\omicron\rho\upsilon\phi\eta\nu$ æquales per XV. primi Euclid. habent etiam bases cruribus utrimq;



utrimque proportionales, per IV. sexti Euclid.

XLVII. PROBLEMA.

Semidiametrum convexitatis compendiosè indagare, si sit lens utrimque convexa, æquali convexitate.

Papyrus applica, ubi res longinqua pingitur distinctissime omnium. Nam per XLIII. papyrus erit in puncto concursus. Ergo per XXXIX. aberit semidiametro convexitatis, à lente.

XLIX. PROBLEMA.

Idem indagare, si lens sit hinc convexa, inde plana.

Converte planum lentis versus visibile longinquum, idque perpendiculariter; ut sic radii in ingressu rectangulo nihil frangantur. Et papyrus ibi applica, ubi pingitur visibile distinctè. Ergo per XLIII. papyrus erit in puncto concursus, & per XXXV. diametro ferè integrâ convexitatis aberit post lentem.

XLIX. PROBLEMA.

Lentem æqualis utrimque convexitatis visibili propinquo metiri quantam habeat diametrum convexitas.

Tene lentem medio loco inter papyrus & visibile, idque perpendiculariter & precisè: distantiam verò utriusque à lente aequalibus incrementis auge vel minue, quoad pictura in papyro fiat distinctissima.

Nam quia visibile super papyro pingitur, papyrus igitur est in puncto concursus radiorum à puncto rei visibilis, per XLLIII. Quia verò aequaliter absunt visibile & papyrus à lente; radiorum igitur partes intra corpus lentis erunt parallele. Si enim non essent parallele, nullius radii pars (præter intimi, per lentis umbilicum perpendiculariter ducti) in utramque aequalium superficierum aequali inclinatione incurreret, neque igitur aequaliter refringeretur, per XIIX. Quare neque aequali utrimque intervallo à lente cum perpendiculari concurrerent. Cum igitur sint paralleli intra corpus, concursus diametro lentis aberit, per XXXV.

L. PRO.

L. PROBLEMA.

Lente utrumque æqualiter convexa incendere.

Soli perpendiculariter objice lentem, ustile applica in puncto concursus, quod aberit semidiametro convexitatis, per XXXVIII. quia radii centri Solis paralleli sunt, per XXIII.

LI. PROBLEMA.

Idem præstare per lentem altrobique planam.

Fit diametro ferè convexitatis post lentem per XXXV.

LII. PROBLEMA.

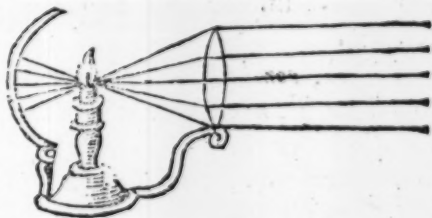
Lente convexa de nocte literas illustrare ad præsentiam unius claræ stellæ, ut legi possint.

Radiet stella perpendiculariter in lentem. Papyrus sit post lentem cum literis legendis. Si lens est utrimque æqualiter convexa, distantia sit unius semidiametri, per XLIII. & XXXIX. Sin utrobique plana, diametri per XXXV. At si inæqualium convexitatum; distantia plus habebit semidiametro minoris, minus diametro: per XL.

LIII. PROBLEMA.

Lente convexâ lumen de nocte longissimè ejaculari.

Lumen sit post lentem in puncto concursus parallelorum radiorum. Igitur radii luminis divergentes versus lentem, refractione factâ paralleli exhibunt per xxxiv. xxxv. xxxix.



xl. Conducit lumen hoc poni in centro speculi concavi, ut radii averſi refleſcantur in lumen & per id tranſeant in lentem. Quod ſi retraxeris tamen à lente; illuminatio illa fortiffima ex infinito propius accedet ad lentem, ita poteris illam moderari, ut illumines aliquem locum quantum velis diſtantiem, per XLI.

LIV. PRO-

LIV. PROBLEMA.

Distantiam rei visibilis lente utrimque æqualiter convexâ metiri unicâ statione.

Nam si visibile pingitur in distantia papyri à lente, majori quàm est diameter convexitatis, visibile minus aberit, quàm diametro convexitatis. Quippe si papyrus aberit diametro, & visibile aberit diametro, per xxxv. Quare etiam si papyrus minus aberit diametro, visibile plus aberit diametro, per xli. Denique si papyrus perfectam habens picturam, semidiametro convexitatis notæ absit, res longinqua erit, ut mensurari amplius non possit picturâ, per xxxix.

LV. PROBLEMA.

Idem lente convexâ præstare aliâ ratione: si nota sit quantitas rei visibilis.

Fit per XLVI. Nam ut longitudo picturæ ad ejus distantiam à lente, sic longitudo nota rei visibilis ad ejus distantiam à lente.

LVI. NOTA.

I. Baptista Porta pollicetur Problema in infinitum comburere per lineam ustoriam: quod ille de speculo tradit: alii verò de lente convexâ verum esse opinantur. Utrum sequaris, impossibilia aggredieris. Repugnat Optica scientia.

Primò, combustio est propter sectionem radiorum. Sectio punctum est, non linea. Secundò, si in infinitum comburitur, ergò & in ipsa superficie lentis, unde exit: quare lens destruetur. Tertiò, si radius acquirit vim comburendi, acquirit eam ex collectione multorum radiorum in unum. At hoc impossibile est. Unus enim radius in unum etiam punctum incidit. At unius puncti in qualibet superficie, una etiam sola est refractione cujusque radii per id punctum transeuntis. Unus igitur etiam post id punctum radius, non multi distincti, distinctarum inclinationum, qui in unum refractione colligantur. Sed de hac re infra plura, ubi concava convexis associavero.

Haftenus

Haftenus de lente convexa, ejúsque ufibus citra
 refpectum oculi. Jam de iis ufibus, quos habet
 in adjuvandâ vifione. Et priùs
 De Ipfa Vifione.

LVII. AXIOMA PHYSICUM.

Axes per centra pupillæ & humorum oculorum tranfeun-
 tes naturali motu vel potius quiete paralleli funt, voluntariè
 verò contorquentur ad propinqua contemplanda.

LIIX. DEFINITIO.

Diffincta vifio, eft in quâ partes rei fubtiliffimæ elucet,
 & in confpectum veniunt. Confufa; in qua partibus ma-
 joribus apparentibus, minores latent, & veluti oblitterantur
 feu obliniuntur, confufis inter fe terminis. Fortis vifio feu
 clara, eft cum res videtur quafi in multo lumine; Debilis
 feu obfcura, cum res videtur quafi in tenui lumine, quale eft
 in Eclipfi Solis, aut lucente Lunâ.

LIX. PROPOSITIO.

Superficies denfi, quæ parallelos per corpus venientes
 poft corpus refractione factâ perfectè concurrere facit, eft
 Hyperbolicæ adfinis.

*Efto circuli pars ABCDEFG, centro H, & perpen-
 dicularis HD produéta fit fufficienter. Ejúsque paralleli
 RA, PB, LC, KE, MF, QG.*

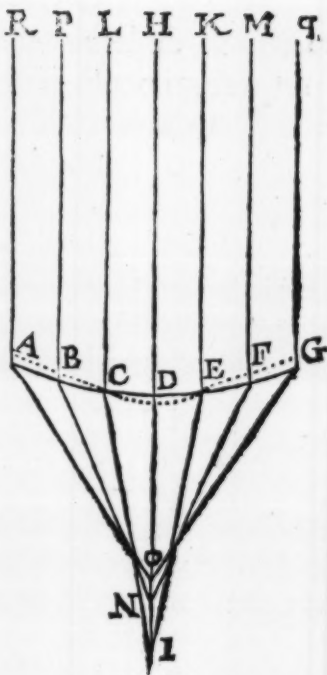
*Quòd fi refractiones omnes effent incidentia propor-
 tionales, refractione factâ paralleli omnes in idem pun-
 ctum concurrerent, puta in I, per XXXV. Sed quia non
 funt proportionales per XII. Sed augentur fupra modu-
 lum in magnis inclinationibus, ideóque LC quidem &
 KE concurrunt in I, at proximi PB & MF concur-
 runt altius in N, & ulteriores RA, QG. adhuc altius
 in O.*

Ut

Ut igitur puncta ONI
coëant in N oportet in A G
fieri minores refractiones, in
C E majores. Minor autem
erit in A G, refractionis, si
minor sit illic inclinatio
R A, Q G ad superficiem,
major in C E, si major in-
clinatio L C, K E.

Minor autem inclinatio fit R A ad A B, si A B termino B ipsi R appropinquet, hoc est, si superficies aliqua sit, quæ circulem superficiem A B C in A secet, altior incedens quàm A B C. Eadem si B C D in E rursum secuerit, major erit ipsius L C super eam inclinatio. Sic & in E G. Secat

igitur nova linea veterem in punctis quatuor. Idem autem facit Hyperbola. Non facit Ellipsis. Nam Ellipsis portionem semicirculo minorem non secatur, nisi in duobus punctis. Parabola verò etsi idem facit, non est tamen similis quaesitae superficiei ob hanc causam. Nullum enim ad certum angulum se accommodat. At superficies quaesita sese ad angulum certum debet accommodare, qui est 96° . quia refractio maxima est 48° . cujus duplum est 96° per IX.



LX. PROPOSITIO.

Crystallinus humor oculi est lens convexa, formâ hyperbolæ, & retiformis tunica, spiritus plena, post Crystallinum, est papyri vice, & pinguntur in ea visibilia pictura reali. Esse Crystallinum humorem, lentem convexam pellucidissimam, constat experientia Anatomicorum. Figuram etiam posteriore parte esse hyperbolicam; & Retiformem in circulum seu orbem cavum explicari undique circa Crystallinum.

num, in distantia certâ à CrySTALLINO; & præterea albam subrufam esse, ut papyrus, testantur iidem.

Hiscæ positis per XLIII. sequitur picturam existere visibilibus rerum in retiformi, & per LIX, quia est figurâ hyperbola cognatâ, consentaneum est id fieri ad conciliandum penicillis perfectum & purum acumen, iisque picturam fieri distinctissimam.

LXI. PROPOSITIO.

Visio est sensio affectæ retiformis spiritu visivo plenæ: si-
ve, Videre, est sentire affectam retiformem, quatenus af-
fecta.

*Retiformis tunica pingitur à radiis coloratis rerum visi-
bilibus. Hac pictura seu illustratio, est passio aliqua, non
tantum superficialia, ut cum parieti creta affricatur, aut
lumen in eum allabitur, sed etiam qualitativa penetrans in
spiritus. Probo primum à natura lucis, quæ si fortis &
condensata, urit; per L. Quod si fuerit eadem proportio
subtilissima lucula in retiformem allapsa ad spiritus in re-
tiformi subtilissimam tenuitatem, quæ est foris in aëre
densissima lucis ustoria ad crassam corpulentiam eorum, quæ
uruntur: tunc non minus in retiformi sequetur actio lucu-
la penetrans, & passio retiformis spiritusque; quam foris
sequitur ustio, (actio) lucis, & destructio, (passio) mate-
ria, quæ uritur. Probo secundò ab experientia. Oculi in-
tenti in lucem fortem adeò afficiuntur, ut etiam subtrahenti
à splendore viso, tamen imaginem ejus retineant & circum-
ferant, satis interdum diu. Pictura igitur illa retiformis,
est passio penetrans. At hac pictura nondum absolvit visio-
nem integram: nisi species retiformis sic patientis, continu-
atione spirituum transeat in cerebrum, ibique sistatur ad
facultatis anime limina: quod sic fit.*

*Quemadmodum omnis sensus externus perficitur receptio-
ne & impressione, passione scilicet: cum imprimitur ei quod
sentit, species rei externa: & hæc passio sensio dicitur. Sic
etiam intus in cerebro est aliquid, quicquid sit, quod com-
munis sensus dicitur, cui imprimitur species instrumenti*

H

viso-

visorii affecti, hoc est picti à luce rei visibilis. Qua igitur accidunt Instrumento extra sedem sensus communis, ea per speciem immateriatam delapsam ab instrumento affecto seu picto, & traductam ad limina sensus communis, illi sensui communi imprimuntur. Sed impressio hæc est occulta rationis: nec tutò dici potest, speciem hanc intrò ferri per meatus nervorum Opticorum, sese decussantium. Nam usus horum nervorum patet alius manifestior, ut scilicet spiritum visivum ex utraque cerebri parte utrique oculo sufficiant, qui idèò decussati sunt, ne altero sinn cerebri lasso, aut obstructo nervo, qui ex eo exit, statim & alter oculus privaretur spiritu. Cùm igitur manifestum usum habeant nervi Optici; obscurum est, an etiam insuper serviant speciei affecti Instrumenti traducende intrò in cerebrum: an potius sint alii aliqui spiritus, subtiliores corporeo isto, per retiformem sparsos, qui meatu corporeo non indigentes, per totum corpus liberè spaciuntur, membrorumque affectiones excipientes, cerebri facultati, quæ communis sensus dicitur, communicent. Fortè sic est, ut transferatur hæc species affecti instrumenti à retiformi in cerebrum per meatum quidem nervi Optici, non tamen quatenus is est aliquis corporeus meatus, sed quatenus is ab ipsa sede sensus communis usque in nervum opticum est spiritu plenus, & sic continuatio spiritus sit causa transeuntis affectionis ab oculo in cerebrum: sicut in stagnantibus undis motus lapillo injecto factus, ad littora usque propagatur: quousque scilicet superficies aqua stagnantis continuatur.

Potest dici quemadmodum Sol lineis rectis pellucidis illuminat omnia; sic Anima facultatem, quæ est in cerebro, lineis spiritalibus quocunque flexu, tantummodo continuis, illuminare instrumenta. Tunc enim sicut nihil nos juvat aër pellucidus, si opacum intercurrit Solem & nos: sic etiam nihil profuerit spiritus, qui astat retiformi, si superius & interius in capite quacunque de causa spirituosus ille ductus intercipiatur. continuusque esse desinat. Hinc illa subita luminis extinctio in morbis, non per recursum spirituum,

spirituum, sed per abruptionem interceptionemque eorum, à constricto, vel obstructo vel præciso meatu.

Hæc de alterâ passione, quæ est sensus communis, & causatur à specie patientis instrumenti: quodejus objectum est.

LXII. PROPOSITIO.

Instrumento utroque similiter affecto, videmur speciem unam videre: at dissimiliter affectis vel pictis intus duorum oculorum tunicis retiformibus, duo nobis pro uno præsentantur visibilia.

Non est enim sensus instrumenti in sensu communi, quatenus nudum instrumentum. Aut si est, perpetuus est, nihilque aptus ad novam aliquam efficiendam sensationem. Sed est sensus instrumenti, quatenus id affectum, per LXI.

Si ergo similiter affecta, similis etiam ab utroque affecto impressio seu passio erit, in sensu communi, uno & eodem existente. Vestigium enim ut sic dicam, quod dexter oculus sua affectione imprimit sensui communi, imprimit & sinister suâ: quantum ad efficiendam in cerebro novam sensationem attinet. Posterior pars Propositionis sequitur ex LXI. Nam si visio est sensus instrumenti affecti, ut affectum: duo verò instrumenta sunt, quodlibet affectum peculiariter, due igitur fient impressiones in sensum communem, & sic due ejusdem rei sensationes.

Non servit igitur decussatio nervorum Opticorum intus in cerebro, ad agnoscendam rei duobus oculis vise unitatem. Repugnat enim & hoc, quòd semper ii decussati sunt: at non semper videmur rem unam videre, etsi unam utroq; oculo videmus.

LXIII. PROPOSITIO.

Non est possibile, ut retiformis, retinens eundem sicutum in oculo tam à propinquis, quàm à remotis distinctè pingatur.

Nam per XLI. remoti puncti radiationes concurrunt propius post lentem, quàm propinqui. Jam verò per XLIII in puncto coitionis fit accurata pictura, ergo extra punctum

concurfus fit confufa pictura, quare per LX etiam vifio indiftincta. Et fic, ubi accuratè pinguntur propinqua ibi non eft concurfus radiorum puncti remoti, ibidem igitur remota pinguntur confusè, & viciffim: & per confequens, quo fitu retiformis tunica ad cryftallinum remota videmus diftinctè, illo fitu ejusdem, propinqua videmus confusè.

LXIV. PROPOSITIO.

Sunt qui remota diftinctè vident, propinqua confusè, quos Aristoteles appellat *πρὸς βύτας*: sunt qui propinqua diftinctè, remota confusè, qui Aristoteli sunt *μύωπες*: sunt, qui propinqua & remota confusè, denique qui utraque diftinctè.

Propositio eft physiologica & ferè medica. Qui utraque fimul confusè vident, oculi morbum habent, lufciofi vel planè caci. Conformatione enim oculi vitiafà, fequitur hoc *πᾶσι*.

Qui utraque fimul diftinctè vident, oculum & sanum habent, & figurâ mobilem. Nam quia per LXIII. retiformis nequit eodem fitu ab utrifque aqualiter pingi, in his verò qui utraque diftinctè vident, aqualiter pingitur per LX. LXI. retiformis igitur refpectu humoris cryftallini, aut humor cryftallinus refpectu retiformis tunica loco movetur iis. Atque hoc eft verifimile oculum sanum, vegetum & juvenilem, ficut manifeftrum habet motum naturalem anteriùs in pupilla, conftriktionis in magnâ luce, & dilatationis in tenui: fic etiam in retiformi tunica poft cryftallinum habere facultatem eandem, ut ventrem dilater, quo fundus ad Cryftallinum attrahatur, fi remota funt videntur: viciffim constringat ventrem, ut fundus difcedat, fi infpicienda propinqua. Aut infit motus ifte naturalis potius tela aranea, feu arachnoidi tunica, qua lentem humoris cryftallini in centro fui affixum habet, eumque per radios nigros circumcirca emiffos cum uvea connectit. Nam radii ifti nigri, processus ciliares dicti, videntur ideo fic pectinatim eife diftincti, ut quilibet pro fe efferet veluti peculiaris quidam mufculus; quibus univerfis fimul recurrentibus

rentibus in sese & sic brevibus effectis, hoc veluti diaphragma oculi angustius redditum, contractis lateribus oculi, facit oculi figuram nonnihil oblongam seu Ellipoiden, ubi fundus seu retiformis tunica cavitatis recedit ab humore crystallino. Attenuatis vero ciliaribus processibus in tela aranea, & sic in longum exprorectis, ampliatur circulus per latera oculi ductus, & fit oculus magis lenticularis figura, fundo retiformis ad Crystallinum accedente; ejusdem uveae ministerio, qua pupillam etiam arctat & laxat. Hunc ad usum humores, excepto Crystallino, fluxiles sunt, & comprimi possunt.

Qui verè aliterutra solùm distinctè vident, oculum habent sanum quidem, sed jam indurescentem, adsuefactum & quasi senilem. Vanum enim est, senes solos propinqua non videre distincta, aut solos juvenes remota. Promiscuè hæc utrisque eveniunt, secundum habitus corporum, aut exercitia juventutis. Nam qui à pueris venationibus, aucupio, navigationibus, itineribus est deditus, oculum adsuefacit ad remota; sed quia identidem cibum capere, cum hominibus colloqui oportet, manet oculus in exercitatione etiam ad propinqua respiciendi. Tempore tamen debilitatur exercitatio; ita fit ut ferè ii, qui nullo in juventute vitio visionis laborant, in senio sola remota distinctè videant. Magis enim naturale est, oculos parallelas tenere, quàm contorquere ad propinqua, per LVII. In senio verò fatigatur oculus, ut retentâ naturali directione, omittat ea, in qua cum labore perspicitur. Atque hoc illis vitium plerumque tardè obvenit, in multo senio.

Contrà, vitam à pueris agentes sedentariam, intra parietes, literis incumbentes & manuariis artificijs subtilibus, ii celeriter assuefiunt ad propinqua, nec unquam successu ætatis abstrahuntur, sed potius magis magisque cacutiunt ad longinqua.

Sunt etiam primi generis homines magis ebriosi & somnolenti & ociosi, & cogitabundi, hoc est, qui crebrò dimittunt curam rerum ante pedes & sub manibus versantium, quibus idè oculi diriguntur ut plurimum

in situ parallelum, quo situ nonnisi remota distinctè videntur.

Secundi verò generis homines sunt potius sobrii, vigiles, laboriosi, intenti ad præsentia.

Sic illi ferè procerâ staturâ sunt, quia magis à fundo remotum habent oculum & longiùs prospiciunt, hi potius pumili; quod tamen non est perpetuum. Dictum est enim hic etiam aliquid sibi vindicare corporis habitum naturalem.

LXV. PROPOSITIO.

Convergentibus quacunque ratione unius radiosi puncti radiis versus oculum impossibile est fieri distinctam visionem.

Omnis enim oculus factus est ut aut remota distinctè videat aut propinqua. Remota radiant quasi παραλλήλως per XXIII. Propinqua divergentes mittunt radios in oculum per XXIV. Nullum ergo distinctè visibile punctum radiat sic, ut ejus radii ubi oculum tangunt convergant.

Hactenus de oculo & visione: sequitur de usibus lentis respectu oculi.

LXVI. AXIOMA OPTICUM.

Res cognitæ distantiae & incognitæ magnitudinis sub magno visionis angulo ex inopinato comprehensa videtur magna, sub parvo parva.

Probatur in Optic. ex XIX.

LXVII. AXIOMA OPTICUM.

Intervalla inter oculum & rem minutam, sunt in eversa proportionem angulorum visoriorum: hoc est, quo longiùs res quælibet recedit, hoc minori angulo cernitur.

LXVIII.

Res cognitæ magnitudinis, & incognitæ distantiae, ut facies hominis adulti, unico oculo sub magno visionis angulo
ex

ex inopinato comprehensa, videtur propinqua, sub parvo remota, per LXVII.

Est conversa demonstratio prioris. Unico verò oculo visionem oportet esse peractam; quia dualitas & distantia oculorum (nec minus & motus capitis, vicem supplens plurimum distantium inter se oculorum) distantiam rei, si proportionata est, ex incognita reddit cognitam.

LXIX.

Cum igitur remota omnia, putentur eodem abesse intervallo, quippe incognito, quod tamen ob hoc ipsum, quia valde remotum, quasi cognitum concipitur (verbi causa unam cœli concipimus superficiem, in qua insint omnes stellæ, quocunque intervalli discrimine) remota igitur incognitæ magnitudinis sub majori angulo visa, majora putantur, sub minori minora, absolutè. Ex LXVI.

Ut si quâ ratione angulus quo Luna videtur ampliatur; lunam ipsam putabimus majorem esse effectam; quia de distantia luna nihil aliud concipimus, quàm hoc; illam quocunque videatur angulo, in eodem cœlo manere.

LXX. PROPOSITIO.

Per lentes convexas, oculo posito intra propinquitatem puncti concursus radiorum ab uno visibilis puncto fluentium, Visibile repræsentatur in suo situ, v.g. erectum, si ipsum est erectum: & cætera.

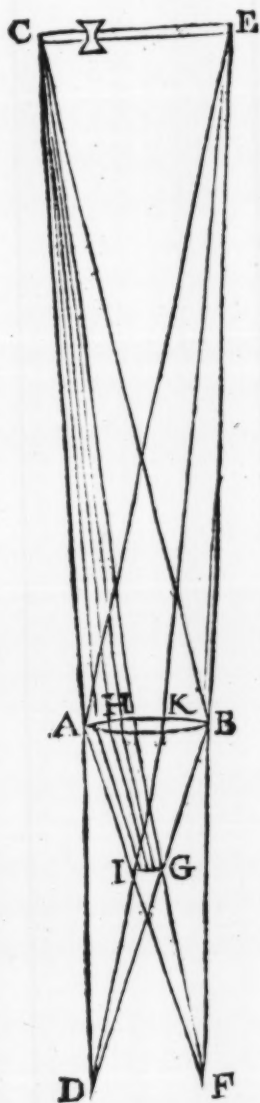
Sit lens A B. Visibile C E, non jam unicum punctum, sed quantitas. Puncta visibilis extrema C & E. Radiatio puncti C sit C B F, C H F, C A F &c. punctum concursus F. Sic radiatio puncti E, sit E B D, E K D; E A D &c. punctum concursus D. Sit jam oculus intra puncta concursus D F & lentem A B, loco aliquo intermedio, ut in I G & quantitas pupille foraminis I G. Ergo sic positus oculus, non admittit totum penicillum E A D B E, puncti E, sed solam partem E K I D G B E, cujus junctura in parte lentis K B. Rursum I G non admittit totum penicillum C A F B C puncti C, sed solam partem C A I F G H C,

cujus junctura in parte lentis A H. Quilibet igitur radius inter K I, B G monstrat punctum E, dexter dextrum. Et quilibet radiorum inter A I H G monstrat punctum C, sinister sinistrum. Quare quo situ A H G I & K B G I penicillorum partes ad oculum G I allabuntur, eodem situ etiam C & E vertices penicillorum seu puncta visibilia revera siti sunt.

LXXI. PROPOSITIO.

Omnis per convexas lentes erecta representatio erectorum visibilium longinquorum, est necessario confusa : & tanto confusior, quanto lens convexa ab oculo remotior.

Nam per superiores à XXXIV. in XL. uniuscujusque puncti de re visa longinqua (sit in priori schemate puncti C) radii CA, CH & reliqui paralleli (per XXI) usque ad lentem convexam ; post refractione facta in lente convexa jam versus oculum I G convergunt. At per LXV. convergentibus radiis unius puncti ad oculum, impossibile est distinctam fieri visionem. Cumq; convergentia sit causa confusionis major convergentia erit majoris confusionis, causa. Major autem est convergentia in majori parte penicilli ab oculo intercepta, cum scilicet oculus est a lente remotior. Major igitur & confusio erit erecta visionis, si lens ab oculo remotior fuerit.



LXXII. PRO-

LXXII. PROPOSITIO.

Aliqua per convexas lentes erecta representatio visibilium propinquorum, est τοῖς ἀποσβύταις distincta.

Presbyta dicuntur Aristoteli, qui, cum remota distinctè videant, ad propinqua sunt lusciosi, ut LXIV. Talis igitur aliquis per XXIII. oculos assuefecit ad radios unius cujusque puncti parallelus. Jam verò per XXXV. & XXXIX est aliquod punctum trans lentem seu perspicillam, in quo si punctum rei visibilis ponatur, radii illius puncti transità lente paralleli incedunt versus oculum. Distincta igitur representatur illis res visibilis per lentem convexam.

Et nota, Demonstratio definit limites rerum subtiliter. Natura verò cis & ultra evagatur nullo magno visionis incommodo, nisi cum nimio evagatur.

LXXIII. PROPOSITIO.

Oculus in puncto concursus parallelorum collocatus, videt propinqua adhuc erecta.

Nam oculus collocatus in puncto concursus parallelorum (hoc est venientium à puncto remoto & longinquo, per XXIII) est adhuc intra terminos concursus radiorum puncti visibilis propinqui per XLI. Quare per LXX. visibile adhuc erectum representabitur.

LXXIV. PROPOSITIO.

Oculus in puncto concursus radiorum à puncto rei fluentium constitutus, punctum illud radians per lentem distinctè non videt, sed omnium confusissimè.

Nam radii unius puncti, refractione in lente factà, convergunt versus punctum concursus. Si ergo oculus in puncto concursus, convergunt igitur versus oculum. At per LXV. convergentibus his, fons & origo eorum distinctè non videtur. Cumque maxima sit convergentia in illo puncto, omnium earum, qua per unam lentem esse possunt; confusio igitur erit ibi maxima omnium.

LXXV. PRO-

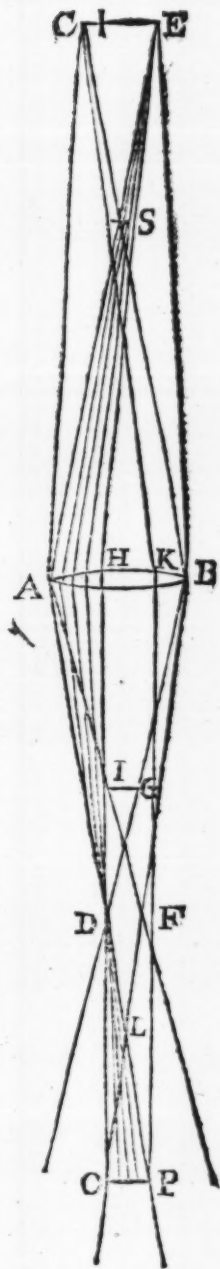
LXXV. PROPOSITIO.

Oculus constitutus extra punctum ad quod concurrunt unius visibilis puncti radii videt illius visibilis puncta per lentem convexam è verso situ.

Non dico quòd in quacunque elongatione à puncto concursus unius puncti radiorum videat totum visibile eversum. Nam ut magnam visibilis partem videat, opus est elongatione magnâ. Sed in genere transitionem concursus radiorum visibilis certi, sequi dico eversionem illius visibilis.

Estoenim in schemate Propositionis LXX. oculus non in IG intra D vel F puncta concursus, sed in OP extra hac puncta tanto intervallo remotus, ut totum CE visibile videri possit: scilicet productis AD dextri puncti E sinistimo, & BF sinistri puncti C dextimo ad concursum; (qui sit L), & ulterius; sit oculi pupilla OP ultra hunc concursum.

Ergo dextrum punctum E, radio EADLP, & vicinis, (qui in puncta ipsi A sinistra parti lentis vicina, versus H incedentes, & refractione facta in D concurrentes, indeque rursus divergentes, versus PO latitudinem oculi;) his inquam radiis à sinistra lentis parte A venientibus, E dextrum punctum irradiat oculum OP. Contrà sinistrum punctum C rae



diat in OP oculum radio CBFO, & vicinis versus K qui convergentes in F post iterum divergunt per XXI versus OP oculum; & ita C sinistrum punctum visibilis radiat à BK dextra parte lentis. Cum autem oculus non capiat, quid radiis in lente ipsa accidat, sed aestimet, ibi sitam esse quamlibet partem rei visibilis, unde ejus radii oculum ingrediuntur per XIX, ideoque res visibilis CE representatur eversa oculo in OP.

LXXVI. PROPOSITIO.

Punctum everisionis, seu in quo se secant binæ lineæ à binis punctis rei visibilis in centrum oculi confluentes: id inquam punctum est inter visibile & lentem.

Probabitur enim, ut prius proposuit. LXXV. lentis partes dextras respondere sinistris rei visibilis, & vicissim. Nulla ergo sit sectio conorum visivorum inter oculum & lentem, sed inter lentem & visibile. Quod verò de conis totis verum est, idem & de lineis mediis conorum verum esse necesse est, quæ in centrum pupillæ incidunt; atque etiam de iis quæ in extremitates pupillæ. Ut in schemate p. LXXV. in puncto S secant se EAD.LP & CBFO, in P. O. extrema pupillæ lapsi. L verò sectio est pars concursus conorum ODP, OFP in OP, qui hic jam non consideratur, quia hic supra prop. LXX, situm rei non evertibat. Erant tunc. coni IACHG & IKEBG.

LXXVII. PROPOSITIO.

Oculus $\alpha\pi\epsilon\sigma\theta\upsilon\tau\eta$ nihil penè everfarum rerum per lentem convexam distinctè videt.

Cum enim $\alpha\pi\epsilon\sigma\theta\upsilon\tau\eta$ per LXIV. oculum assuefecerit ad radiationem parallelam, puncti scilicet remoti: eoque non sit apertius ut radiis unius puncti sensibilibus divergentibus videat distinctè: In everfione visibilis, omnia visibilis puncta post D. F concursum radios habent iterum divergentes versus oculum OP, per XXI. Ut DO, DP, sic FO, FP. Non videt igitur oculus Presbyta in OP distinctè, nisi si OP latitudo pupillæ ad D O longitudinem non habeat

habeat amplius sensibilem & proportionatam distantiam, ut scilicet DO, DP sint quasi paralleli.

LXXVIII. PROPOSITIO.

Oculus $\mu\upsilon\omicron\pi$ & quamlibet rem seu propinquam, seu remotam, ubi lente convexa fuerit eversa, videt distinctè in certâ remotione oculi à concursu radiorum unius puncti de re illa visibili.

$\mu\upsilon\omicron\pi$ sunt Aristoteli, qui propinqua distinctè vident, ad remota lusciosi. Ut p. LXIV.

Eorum igitur oculi sunt assuefacti ad radios sensibilibiter ab uno puncto divergentes. At per LXXV eversio contingit extra punctum concursus. Per XXI, verò unus lucentes puncti C radii, qui divergebant versus lentem KB, & transiâ lente convergebant versus punctum F concursus, eo jam etiam transmissio rursus divergunt versus OP oculum. Apti igitur sunt huic oculo ad distinctam visionem illius puncti C.

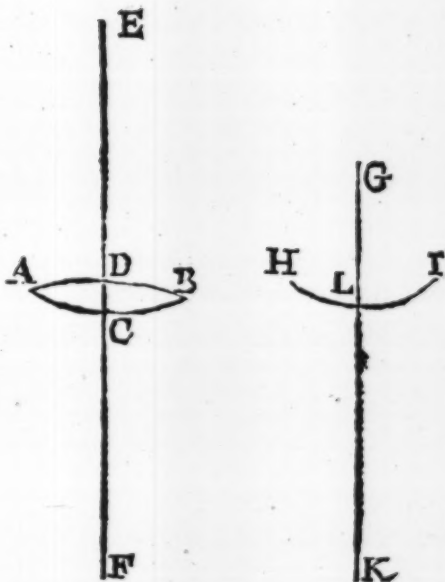
Dico autem in uno certo loco à DF concursibus radiatorum visibilis DE spectandi. Nam facultates oculorum diversorum distinguuntur secundum divergentias majores & minores per LXIV. In majori verò remotione pupilla OP à concursibus DF, est minor divergentia, quia minor erit ODP vel OFP angulus, si basis OP eadem, crura verò OD, PD longiora. Cuilibet igitur oculo sua servit certa remotio à DF concursibus.

LXXIX. PROPOSITIO.

Unica superficies convexa parvo circulo, in cogendis radiis ad punctum æquipollet duabus lentis superficiebus convexis ex uno circulo duplo majore de sumptis.

Sit convexum utrimque aequaliter AB circulis ADB, ACB, quorum centra FE. Ergo per XXXIX punctum concursus est F. Dimidia ipsius DF vel CE sumatur que sit GL. Et centro G, spacio GL circulus scribatur HLI, qui solus refractione causetur parallelorū ex plaga G centri venientium. Sit GL in K cōtinuata, & LK dupla ipsius GL, ideoque

ideoque equalis ipse
 DF. Ergo per XXXV.
 paralleli in HLI re-
 fracti concurrent in
 K. Idem igitur pra-
 stat convexitas HLI
 unica parvi circuli,
 quod in AB, duae, cir-
 culi duplo majoris;
 quia punctum concur-
 sus utrimque aquali-
 ter remotum est à cor-
 pore denso, quippe DF
 & LK aequales.



XXC. PROP.

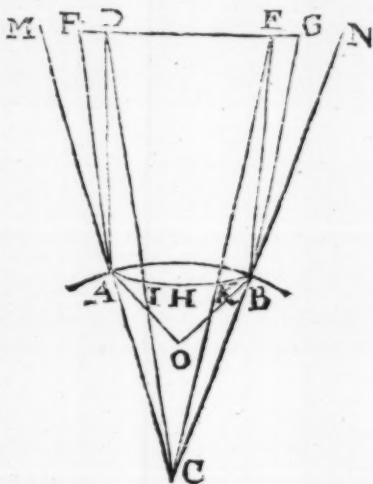
Omnis per conve-
 xam lentem erecta i-
 mago visibilis rei, est necessariò major iusto.

Nam per LXX. conversam, si imago est erecta, oculus
 est intra propinquitatem puncti concursus radiorum, ab uno
 visibilis puncti concursus radiorum, ab uno visibilis pun-
 cto fluentium. Et conorum à visibilibus punctis in pu-
 pillam, seu linearum ab iisdem in centrum oculi ingredi-
 entium interseccio nulla fit inter visibile & oculum, per
 LXXVI. Sit ergo lens AB, oculus C. visibile DE.
 Cum ergo plura proponantur puncta rei visibilis, linearum
 singularum ab iis singulis descendantium in centrum oculi,
 vel vicissim, aut una sola erit perpendicularis in lentem,
 aut nulla. Quare aut omnes refringentur in lente, aut
 prater unam omnes, per X.

Item per LXXIX, duae lentis convexitates, idem pra-
 stant in refractione, quod una, qua continet in se utramque.
 Ne igitur nos hic turbet duplicitas convexitatis, sit unum
 convexum equipollens utriq; AHB. Et connexus punctis
 DE. cum C per rectas, secantes convexum densum in IK, per
 dicta patet, quod haec non sint futura visiva punctorum.

DE.

DE. quippe recta manent: cum optica velint ut CI in superficie I deflectat ab ID, & accedat adeam, M F D E G N
 quæ est superficiiei perpendicularis in I puncto, quopactocadit introrsum intra D versus E: similiter CK refractione facta non cum KE continuabitur, sed cadet à KE introrsum versus D. Atque sic linea CI. CK & angulus ICK, quo visibile DE potuisset videri citra lentem, jam interposita lente non apprehendunt visibile DE, sed aliquid minus, quod aestimabitur habere magnitudinem ipsius DE totius.



Ut igitur totum DE apprehendatur; oportet venire ab oculo exteriores, quàm CI. CK, puta CA, CB. Hæ igitur si justo spacio distiterint à CI. CK refractione in A. B facta apprehendent DE. ut sint visiva CAD. CBE. Cùm autem ACB angulus sit major quàm ICK, quo spectatur visibile remotà lente: majus igitur putabitur visibile DE, quàm est per LXVIII. Nam XIX nescit oculus quid radiis CA, CB accadat in transitu A & B, putatque illos continuari in rectum, ac si essent CAF, CBG, ubi FG imaginata quantitas est major quàm DE.

XXCI.

Oculus quo fuerit remotior à convexâ lente versus punctum concursus, hoc videt angustiorẽ hemisphærii partem, per lentem, eamque partem hoc minorem æstimat.

Cùm enim & lens & qua per eam utrinque cernuntur; eodem angulo, & eo quidem minori cernantur, lente remotâ, quàm propinquâ; sequitur ut pars visa lente remotâ minor putetur per LXVII. Sed & revera minor pars per

per eam cernitur remotiorem. Sit enim in priori schemate lens AB, remotior ab oculo C, quàm ab oculo O, & ductis ex O rectis in AB, quoniam OA, OB interiores sunt quàm CA, CB, refracti ipsorum, sectione facta in A & B erunt exteriores per XI. Sit ipsius OA refractus AM exterior, & ipsius OB sit refractus exterior BN. Patet igitur quòd Refractis AM, BN venientibus à propinquo oculo O major hemispherii portio abscindatur; refractis vero AD, BE venientibus à C oculo remotiori, abscindatur portio hemispherii minor. Id multò evidentius erit, si sic manentibus inclinationibus refractorum, oculi OC in unum coeant, & lens diversos acquirat situs.

XXC II. PROPOSITIO.

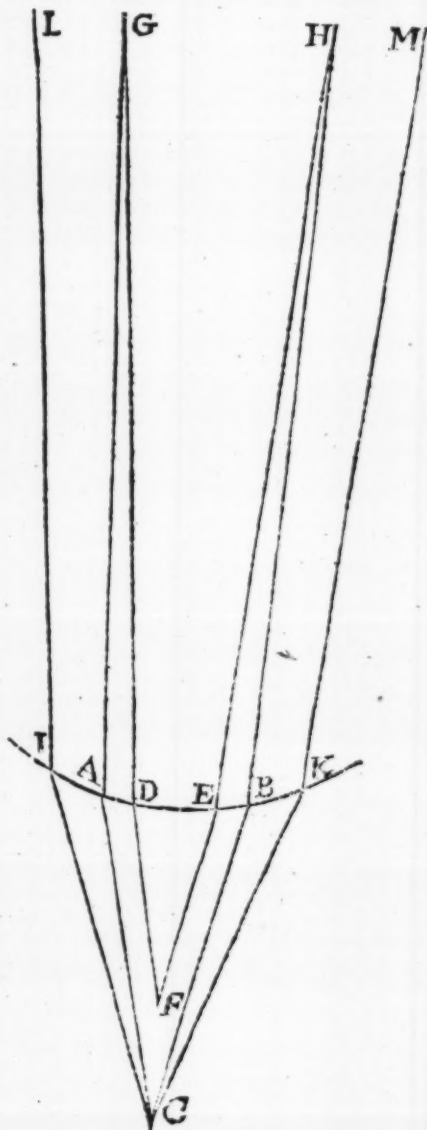
Oculus visibilem rem longinquam conspicatus, prope lentem, ubi recesserit eminus, versus concursus punctum; eandem videbit majorem, quàm prope.

Videtur contraria priori, ideo ei apponitur declaratio-
nis causa. Attende enim, quòd res omnes lente remotà visa, minori angulo cernantur junctim per LXXXI. At res singula seorsim, quæ videntur lente & propinquà & remotà, remotà lente videntur majori angulo. Nam angulus quo lens spectatur tota, & angulus, quo per lentis particulam spectatur res aliqua, contraria patiuntur. Dum enim lens removetur, ille minuitur, hic augetur, & cum eo portio lentis, qua res illa spectatur, augetur; primum ut visibile idem apprehendat, deinde ut idem majus representet; adeò, ut oculo in ipsum punctum concursus incidente, unicum visibilis punctum tota lente cernatur: quod prope oculum cernebatur per lentis particulam aut minorem aut certè non majorem, quàm est oculi pupilla.

Nunc ad demonstrationem. Sit ergo, ut suprà per LXXIX, potestas lentis utrimque convexa collata in superficiem AB corporis densi porrecti usque ad visibile. Sit ea superficies obversa oculo. Et collocetur oculus in F propinquo puncto, & in C, remotiori. Sint autem in superficie AB, puncta DE, ad qua ex F oculo propinquo ducantur linea FD, FE, comprehendentes angulam DFE,

quo angulo & quibus lineis comprehendatur visibile. Dico
oculum C remotiorem, majori angulo indigere ad idem visi-
bile, si fuerit longinquum, comprehendendum.

Educantur enim ex
DE, refracti usque
ad visibile DG, EH.
Quod si ex C non ma-
jori angulo videbitur
illud visibile longin-
quum, videatur igitur
equali, & ipsis FD,
FE, ex C parallela
in superficiem ducan-
tur CA, CB ut ACB
& DFE sint aqua-
les. Cum igitur CA,
CB magis inclinentur
super superficiem AB,
quàm FD, FE, magis
igitur refringetur CA
CB, quàm FD, FE,
per X. Quare refracti.
ipsorum CA, CB (&
propter hoc & per
XXXIV.) concurrent
cum refractis ipsorum
FD, FE, alternis :
quia CA, FD paral-
leli, ut & CB, FE.
Concurrant, & sint
puncta concursus GH.
Et ipsorum CA, CB
refracti sint AG, BH.
Cum igitur positum
sit, visibile videri an-
gulo ACB, videbi-
tur & comprehendetur

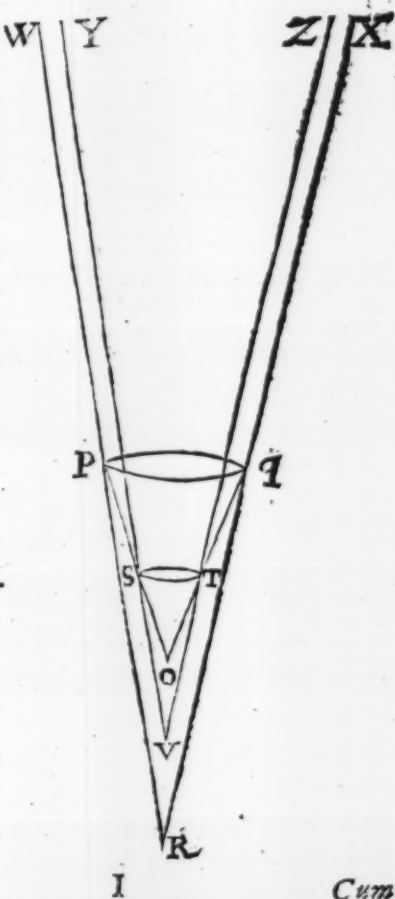


refractis AG, BH. Videtur verò, & comprehendi-
tur etiam refractis DG, EH. Ergo visibilis termi-
ni necessario erunt GH. Et sic visibile non longin-
quum erit, sed propinquum; quod est contra assumpta. Non
videbit igitur oculus in C, visibile hoc, radius CA, CB,
& angulo ACB, aequali ipsi DFE, sed lineis exteriori-
bus, puta CI, CK, & angulo ICK, majori quam ACB,
vel DFE: ut ipsorum CI, CK refracti IL, KM pro-
pmodum paralleli ipsis DG, EH excurrere possint, ad
comprehensionem punctorum extremorum visibilis longinqui.

XXCIII. PROPOSITIO.

Oculus eandem rem vi-
sibilem longinquam conspi-
catus per duas lentes con-
vexas, singulas seorsim:
siquidem utriusque distan-
tia ab oculo fuerit in eadem
proportione ad suæ conve-
xitatatis diametrum; res visi-
bilis per utramque lentem
seorsim videbitur eadem
magnitudine: sin variata
erit proportio; maiorem
videbit rem per lentem il-
lam, cujus distantia in
proportione fuerit major.

Sit oculus O, PQ lens
magna, centro R descripta.
Connectantur puncta PQ
cum O, & in punctis ha-
rum linearum sit minor
lens ST, qua eductis per
ST. puncta parallelis ipsis
PR, QR, qua sint SV,
TV, ex puncto eorum con-
cursus V describatur. Et
refringatur OP, OQ, in
PW, QX.



Cum

Cum igitur VS & RP sint parallelae, sic & VT, RQ : incidentes in eas recta OS, OQ facient aequales angulos OPR , & OSV , sic OQR , & OTV . Sed & $VT S$ & RQP sunt aequales, quippe inter lentes, & earum semidiametros: quare & OTS , & OQP , quippe ablatis aequalibus, erunt aequales. Aequaliter igitur OT super TS & OQ super QP lente inclinantur. Quare & refractiones utrimque erunt aequales. Refracti igitur ex ST , paralleli erunt ipsis PVV, QX , sint SY, TZ . Et cum sint parallelae, eandem igitur ad sensum comprehendent rem visibilem per $XXIII$. & sub eodem angulo POQ vel SOT : quare eadem magnitudine censebitur, per $LXVI$. Est autem etiam, ut VS semidiameter lentis ST , ad SO distantiam ejus ab oculo, sic PR semidiameter lentis PQ ad PO distantiam ejus ab oculo, & permutatim. Patet igitur prior pars propositionis. Jam de altera.

Disco jam si alia sit proportio distantiarum, alia semidiametrorum, ut si à lente ST , distet oculus O , intervallo SO , à lente verò PQ , oculus V intervallo PV , tunc majora videri visibilia lente PQ , cujus ab oculo V distantia major est in proportionem PR semidiametri, quam est lentis ST distantia SO ab oculo O in proportionem SV semidiametri: quippe cum OS ad SV sit ut OP ad PR , OP verò sit prior, quam VP .

Nam $XXCII$. lente PQ posita, majora videntur visibilia oculo V , quam oculo O . At per hactenus demonstrata oculo O aequalia videntur visibilia per ST , & per PQ lentes in hoc situ. Ergo majora videntur visibilia oculo V lente PQ , quam oculo O , lente ST .

XXCIV. PROPOSITIO.

Oculus, quo longius extra punctum concursus abierit, hoc eversa videt minora.

Hujus Propositionis demonstratio declaratione potius comprehenditur, & comparatione precedentium.

Nam incipiamus à $XXXVII$. conversa, & sit pro puncto radiante oculus, perinde enim est per III . Oculus igitur,

tur, si sit tam propinquus lenti, tunc ejus radii per lentem transientes, divergunt, etiam refracti versus visibile, & fit quod demonstratum est prop. LXX. ut visibile appareat erectum. Oculo verò à lente recedente paulò longius, augmentur visibilia per XXCII. quamvis minuietur earum numerus per XXCI. Exinde oculo veniente prope punctum concursus, ejus radii lentem ingressi, sunt paralleli per XXXV. conversam. Si latum unguem amplius removeris oculum à lente, omnes oculi radii per lentem refracti incipiunt concurrere, primum post visibile si continuarentur, inde in ipso unico rei visibilis longinqua puncto. Et tunc de illo visibili nihil nisi punctum unum cernitur, & id tam magnum, quanta lens apparet, & confusissimè. Si paulò amplius oculum à lente abstraxeris; concursus ille radiorum seu linearum ex oculo (refractorum in lente) jam deserit rem illam visibilem, & accedit versus lentem. Sed quia concurrentes radii se mutuo secant, & pergunt ultra concursum per XXI, ideo & hæc linea ex oculo per lentem ducta ultra hanc suam sectionem, inverso ordine in visibile incidunt per LXXVI. & primo minimam ejus particulam, punctoque proximam apprehendunt; tunc igitur incipit fieri, quod est demonstratum Prop. LXXV, ut visibile appareat eversum aliquam sui particulam.

Inde oculo magis ac magis elongato, illa sectio magis magisque versus lentem descendit per XLI. & angulus sectionis fit major, plura de visibilibus comprehendens, usque dum oculus elongetur longissimo intervallo, tunc linea ex ejus centro veniunt ad lentem penè parallela, & fit, ut propos. XXXIV. ut coeant in certo & dimenso puncto trans lentem. Quantum igitur est in schemate prop. XXXIV. angulus BFD, tanta portio de hemisphærio videtur situ everso. Nam BF, DF progressi ulterius se rursus secant, & sic incidunt in visibilia.

Semper autem excipiuntur ab hac inversione visibilia illa, quæ sunt propiora, quàm ista sectio linearum ex centro oculi ultra lentem. Unde fieri potest, ut eodem anguli situ remota aliqua videantur inversa, alia propinqua erecta.

Hiscæ sic constitutis, primum lens (per LXVII.) quæ remotior ab oculo, hoc minori cernitur angulo, & cū ea totum etiam, quod per eam inverso situ videtur. Deinde cum digressionem lentis ab oculo plura etiam de Hemisphærio visibili in eam recipiuntur, ut jam est explicatum. Plura igitur videntur junctim minora, in remotiori situ oculi, quàm pauciora in situ propinquiori. Quare duobus nominibus etiam singula eversorum sunt minora, si lens ab oculo remotior.

XXCV. PROBLEMA.

Unâ lente convexâ distincta præstare visibilia, sed eversa & minora.

Oculus collocetur post punctum concursus pro modulo suæ facultatis in certo aliquo puncto. Nam per LXXIIX. $M\omega\omega$ videbit distinctè: sed per LXXV. everso situ, & per XXCIV. minora justò: prout oculus remotum aliquod distinctionis punctum postulârit.

Hactenus de unâ lente convexâ: Jam de junctis convexis inter se.

XXCVI. PROBLEMA.

Duobus convexis majora & distincta præstare visibilia, sed everso situ.

Duo convexa sint sic disposita ad oculum, ut remotius solitariè ad oculum mittat imaginem eversam, non tamen distinctam, sed ut oculus lenti sit propior eo puncto in quo distincta representantur, per LXXIIX. Ut si in schemate prop. LXXV. divergentia radiorum ab uno puncto DC, DP, ejusque angulis ODP esset nimis magna pro oculo, oculûsque in OP esset extra DF puncta concursus. Interponatur deinde lens propinquior inter lentem illam priorem & oculum, hoc situ, ut oculus sit intra hujus punctum concursus, ut si in schemate Prop. LXX & LXXV oculus esset in IG. Quo pacto oculus per hanc lentem solitariam videbit erecta confusa iidem: sed ob causam

sam contrariam, per Prop. LXXI. Ergo quia à remotiore lente, divergentia nimis est magna, (hic jam à propiore convergentia contraria, illi nimie divergentia medebitur, ut ita corrigatur, & emendata accedat ad oculum ad distinctam visionem præstandam.

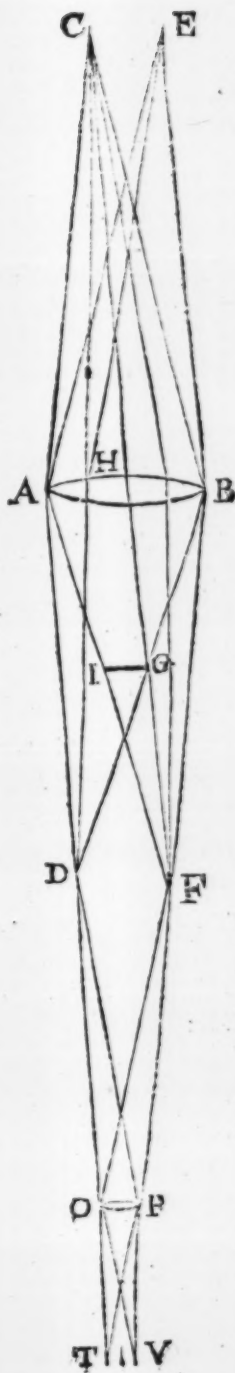
Et quia imago rei visibilis est eversa per unam lentem: Lens verò propior non evertit denuò, quod accipit à remotiori, sed sic ut accipit, ad oculum transmittit, ex supposito. Accipit autem respectu rei visibilis, imaginem eversam: Eversam igitur respectu rei visibilis ad oculum mittit.

Et quia imago ipsa eversa, prope punctum concursus, major apparet re ipsa, remotius aequalis; & adhuc remotius, minor, per XXCIV. imago igitur hac sic eversa, ubi fuerit ampliata per lentem propiorem, duobus primis casibus major omnino evadet re ipsa, ultimo casu vel major vel aequalis vel minor, prout fuerit lentium inter se proportio, quæ est in arbitrio artificis: certe tamen major, quàm quantam lens, oculo proxima, eam acceperat à lente remotiori, per XXC.

XXCVII. PROBLEMA.

Duobus convexis distincta præstare visibilia & erecta, sed minora.

Hæc duo convexa oportet in sufficienti discrimine esse convexita-



tum. Collocetur igitur oculus extra utriusque puncta concursuum, alterius puncto distinctionis propior à reliqui puncto distinctionis remotior, ut ita neutro solitario eversa distinctè cernantur. Si enim fuerint lentes hos situ cum oculo in eandem lineam compositae contraria vitia se mutuo tollent, & distinctio sequetur.

Ut autem & erecta sit imago, oportet eam bis everti. Et ut hoc fiat lentem propiorem oportet ipsam etiam esse remotam à remotiore ultra illius puncta concursus.

Sit enim AB visibile, CD, EF lens ab oculo remotior. Sit K punctum concursus. Si ergo imago ipsius AB evertitur hac una lente: punctum ubi imago apparet eversa, erit ultra K remotius à lente per LXXV. Sit ille locus L, & quia species ipsius lentis EF, cumque eam imago eversa ipsius AB, debet everti de suo per aliam lentem, quae sit GH, imago verò rei ABeversa, comprehenditur lineis AD FL, BCE L: necesse est igitur lentem GH, esse ultra L, per LXXVI. Fuit verò L à lente EF remota ultra K punctum concursus. Ergò GH lens secunda multò longius removebitur, ultra K ejus punctum concursus: ut FLG, ELH venientes



entes ab extremitatibus rei, secundam refractionem in G H. passi tandem iterum coeant, & cogantur ad oculum in I.

Denique hac imago minor est re visibili. Nam primum species ipsius E F (eorumq; quae per eam videntur) eversa per lentem G H, & distincta apparens, erit minor in I, per XXCV. Sed per eandem, oculo in L constituto, ipsum etiam visibile A B per lentem C D eversum, minus occupare spacium videtur in lente, quam pro sua magnitudine. Quia L non potest esse proximum ipsi K puncto concursus, ne nimia sit confusio, L enim proximum esse debet puncto distinctionis, ut & I. Gemino igitur nomine visibile A B representatur parvum.

XXCIX. PROPOSITIO. PROBLEMA.

Duobus convexis pingere visibilia super papyro situ erecto.

Problema diu questum. Habeant igitur convexa ut prop. XXCVII. scilicet ut lens propior papyro sit ultra K puncta concursus. Nam penicilli circa K desinentes in acumen ultra K dilatantur iterum, & divergant à se mutuo. Eos itaque lens convexa altera excipiens, nova refractione facta & acuit iterum singulos, & convergere inter se facit universos ad novam sectionem, quâ superat à jam divergunt, & sic in papyrum primitivo ordine acuminibus suis incidunt. Fit enim in schemate p. LXXXVI. non secus ac si jam visibile C E, esset in D F picturam translatum & O P sit jam non oculus sed secunda lens infra illud, Quod si lens O P sit proximè infra picturam D F, pictura T V postulat papyram remotam, & sit magna.

XXCIX. PROBLEMA.

Tribus convexis erecta & distincta & majora praestare visibilia.

Duo convexa & oculus sic accommodentur, ut fiat quod dictum prop. XXCVII. demto hoc unico, ut oculus sit propior puncto distinctionis, videatque confuse. Nam tertium

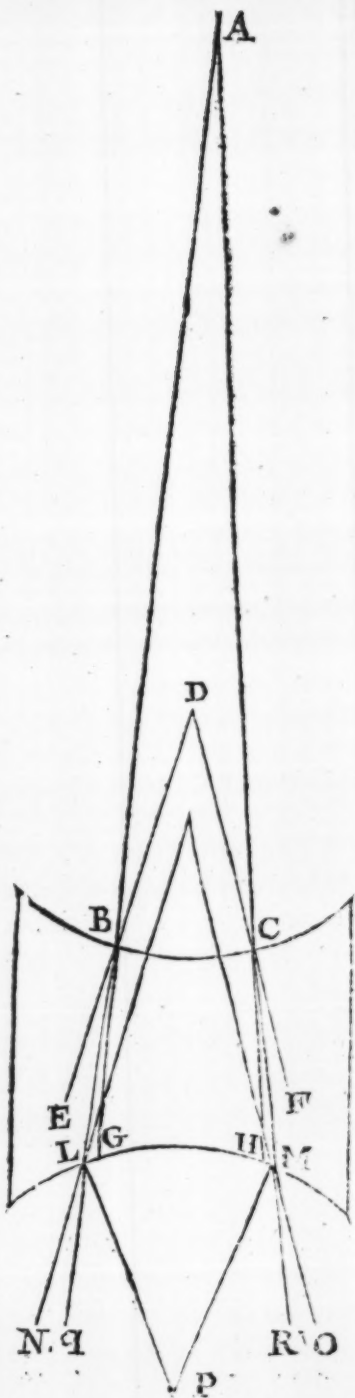
convexum sic applicatum, ut est factum p. XXXVI. cum secunda ibi lente, scilicet ut oculus sit propior lenti quàm punctum concursus, faciet ut species (qua bis eversa fuit, & jam erecta est, eoque minor reddita) rursus augeatur: quòd si iusta fuerit lentium proportio, augmentum superabit priorem diminutionem per duas solas factam, in XXXVII. Distinctio verò ex iis causis sequetur, quae sunt allegatae p. XXXVI.

Haëtenus de lentibus convexis: sequitur de Cavis.

XC. PROPOSITIO.

Radii ab uno lucente puncto paralleli vel divergentes, si fuerint ingressi in cavam densioris superficiem (siquidem punctum lucens extra centrum superficiei fuerit) divergunt plus per corpus densi.

Ex A lucenti puncto descendunt radii divergentes AB, AC, in BC cavam densioris superficiem, cujus centrum sit D, intra complexum AB, AC. Dico AB, AC refractionem passos in BC, diversuros am-



amplius infra BC. Ducantur enim ex D centro perpendiculares in superficiem DB, DC, & continuentur aliquousque in EF, continuentur & AB, AC, in GH. Cum ergo AB inclinetur super densioris superficiem, refringetur in B, & refractus à BG declinabit versus BE perpendicularem per II. Sit BL similiter & AC refringetur in C, & refractus à CH versus CF perpendicularem declinabit, ut sit CM. Sed DBF, DCF plus divergunt, quia à propiori puncto quàm AG, AH à remotiori per eadem BC puncta traducti. Et BL, CM ad eos plus divergentes accedunt, à BG, CH minus divergentibus recedunt, plus igitur divergunt, quàm AB, AC, idque intra corpus densum.

XC. PROPOSITIO.

Si punctum lucens propius fuerit lenti centro cavitatis, divergentes, refractione factâ, minus divergent intra corpus densum.

Sit enim jam A centrum circuli, D punctum radians. Erunt igitur ABG, ACH perpendiculares & DB, DC radii, qui cum deberent pergere viam BE, & CF, refringuntur in BC, punctis. & accedunt ad perpendiculares BG, CH, fiuntque BL, CM, qui minus divergunt, quàm BE, CF.

XCII.

Divergentes intra corpus densius versus cavum ejus terminum, eo transito divergunt amplius.

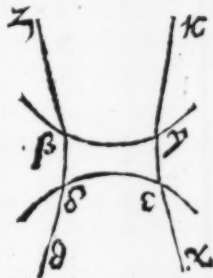
Divergant BL, CM versus cavum densi terminum LM, cujus centrum P, ex quo perpendiculare in puncta LM, veniant PL, PM. Et BL, CM producantur in QR, ultra incidentias LM. Quia igitur radii BL & CM versantes intra densum, oblique incidunt in superficiem LM varioris corporis PP, seu, quod idem est, in terminum densi, in quo sunt; refringentur discedentes à perpendiculis PL, PM, & refracti erunt, non LQ, MR, sed exteriores per II. Sint LN, MQ. Et cum BLQ,

BLQ, CMR, *divergant* : LN, MO *divergent amplius*.

XCIII. PROPOSITIO.

Si radii per corpus densum inceserint paralleli, transito cavo ejus termino divergent.

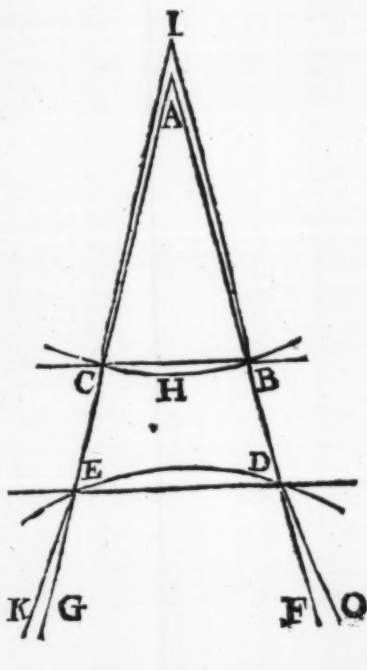
Sint paralleli $\beta \delta \gamma \epsilon$, eorum non plures uno possunt esse in $\beta \gamma$ perpendicularares, reliqui oblique illapsi refringentur à suis perpendicularibus per II. ergo divergent, ut prius, foras egressi $\beta \zeta$, $\gamma \kappa$, & sic per alterum earum $\delta \theta$ & egressi divergent in $\delta \theta$, & κ .



XCIV. PROPOSITIO.

Radii divergentes versus lentem, quocunque ad lentem situ puncti radiantis, si lens vel utrimque cava utcunque, vel altrinsecus etiam plana fuerit, transitâ lente semper divergunt amplius.

Nam si non hoc verum est, non verum erit de situ puncti radicalis intra centrum cavi, quia tunc per XCI intra corpus minor est divergentia. Item non erit verum, si lens sit altrobique plana. Et minime erit verum si concurrat conditio utraque. Atqui verum est, utràque concurrente. Sit enim parallelepipedum densum CB, ED, radii in eo contra se inclinati EC, DB, equalibus angulis CEB, BDE: ii refringentur in punctis C, E, B, D; refracti EG, CA per III. erunt paralleli, item & DF,



DF, BA, quia CB, ED paralleli. Aequalis igitur divergentia in AC, AB, illi in EG, DF. Excavetur jam CB, circulo CHB. Minuetur igitur inclinatio EC super cavam superficiem, quare minor etiam erit refractio, superior itaque refractus, puta CI & in altero BI. Minus igitur divergent jam IC, IB quàm EB, DF. Et multo minus si etiam in ED excavetur, quia CE super novam superficiem magis inclinabitur. Et refracti magis divergent, quàm nunc EG, DF, ut si sint EL, DO.

XCV. PROPOSITIO.

Visibilia longinqua lente satis cavâ in uno puncto ab oculo τὸ μύωσθι collocata repræsentantur distincta.

Nam longinqua puncta radiant parallelos per XXIII. Cum ergo μυώσθες sint assuefacti ad propinqua; ad divergentes igitur assuefacti sunt per XXIV. eoque confusè vident remota. At cava lentes faciunt radios parallelos divergere per XC. Faciunt igitur ut eorum parallelorum radiorum puncta distinctè videantur. Non tamen in omni situ cave lentis. Nam punctum idem A per cavam lentem CE remotiorem ab oculo BD, radians in pupillam oculi BD, parvâ lentis portione CE utitur: quippe quod in ampliorem radiat, id nimia divergentiâ aberrat ab oculo. Contra idem A punctum, propinqua lentis OI, majore utitur portione OI, ad radios ab A spargendos in totam pupillam BD. At parva portio CE propior est perpendiculari ex A in lentem, quàm ampla OI: minor igitur AC, AE radiorum propiorum ad superficiem inclinatio, quàm radiorum AO, AI, ideoque & minor refractio ACB, AED quàm AOB, AID, per X. & propterea minor divergentia CB, ED, quàm OB, ID. Jam verò cuilibet oculo sua certa divergentia prodest: certus igitur cujusque lentis situs.

XCVI. PRO-

XCVI. PROPOSITIO.

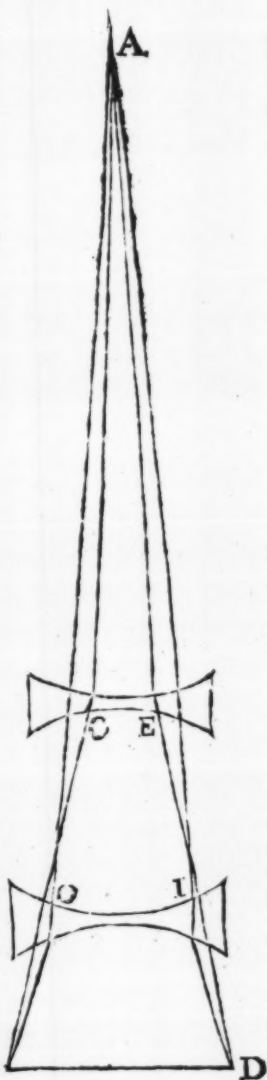
Visibilia per cava lentes repræsentantur minora.

Sit enim in priori schemate jam BD visibile & A centrum oculi. Cùm ergo radii ex A in lente CE refringantur extrorsum, per XCIV, patet connexis BA, DA, majorem futurum angulum BAD, quo videtur visibile libero oculo, quàm CAE, quo angulo videtur DB per lentem CE, per LXVI. igitur minor putabitur. Nescit enim oculus, quid radiis AC, AE accidat in CE punctis: eoque putat, illos rectis continuari per XIX. quod si fieret, ii certè nonnisi partem de visibili AD interciperent. Capiunt autem totum visibile refracti. Ergo species totius, æquatur parti totius, eoque minor est ipso toto.

XCVII. PROPOSITIO.

Si longius cava lens recesserit ab oculo, pauciora visibilia per cavam ad oculum venient.

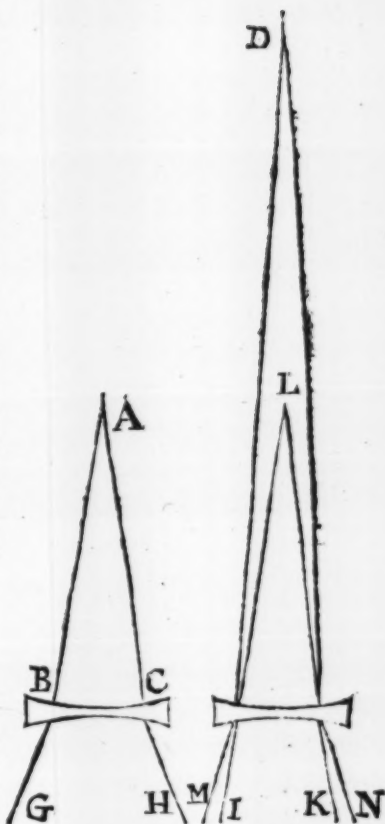
Sit oculus A, lens BC propior. Sit rursus oculus D, lens EF remotior, & æqualis priori BC. Basis igitur EF æqualis est basi BC, latera verò DE, DF longiora lateribus AB, AC. Angulus igitur BAC major Angulo EDF. Refringantur jam radii & sint refracti BG, CH & EI, FK per XCIV. semper igitur plus divergunt BG,



BG, CH quàm EI, FK.
 Sit enim ELF triangulum
 applicabile ipsi BAC. Cum
 ergo à D & L descendant
 DE & LE in idem pun-
 ctum E superficiei densioris,
 ii refractione factâ in E se
 mutuò secabunt, & LE
 inferior evadet in EM su-
 periorem: sic LF in FN.
 per XI. Plus igitur EM,
 FN, divergunt, quàm EI,
 FK. plus igitur & de he-
 misphærio intercipiunt:
 quare & BG, CH plus in-
 tercipient, à lente propin-
 qua, quàm EIFK à lente
 remotâ refracti.

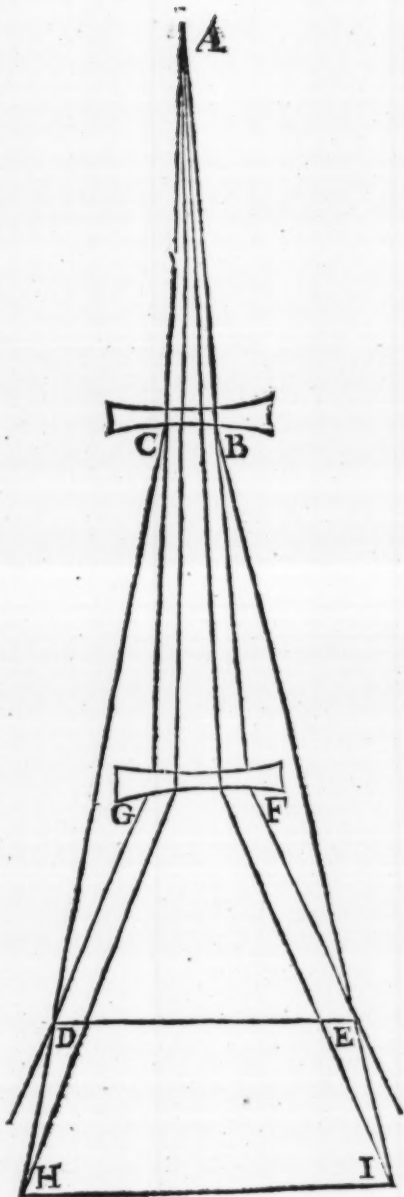
XCII. PROPOSIT.

Si longius cava lens re-
 cesserit ab oculo, minora
 repræsentantur visibilia,
 quantisper lens non propin-
 quior fit rei visibili, quàm
 oculo.



Equaliter enim ad sensum cum remotione lentis, decre-
 scit ejus visibilis magnitudo per LXVII. At non aquali-
 ter pauciora recipit visibilia longius distantia. Et si enim
 per XCVII. semper pauciora recipit, illa tamen diminutio
 exigua est pars universorum siquidem remota fuerint visi-
 bilia, propterea quòd refractiones in majori remotione pe-
 nè nihil mutantur, cum & inclinationes (in priori sch-
 mate) radiorum LE, DE, &c. super lentem EF in ma-
 jori remotione penè nihil mutantur. Plus igitur detrahi-
 tur de magnitudine aspectabili quàm de multitudine rerum
 per lentem visarum. Universa igitur minori angulo cer-
 nuntur: quare & singula. *Aliter:*

Aliter: Sit oculus
A, radii rectilinei
ABF, ACG, angulum
FAG comprehensentes;
ii secent lentem propin-
quam BC, & remotam
FG. Refringentur igitur
extrorsum in BC
punctis per XCIV. Sint
refracti BE, CD. Cùm
autem in FG majorem
lentis portionem interci-
piant AF, & AG: Ma-
ior etiam erit refractione
in FG, quàm in BC,
per XI. refracti igitur in
FG exeuntes divergent
amplius, quàm qui ex
BC exeunt, concurrent
igitur cum illis. Con-
currant & sit concursus
ED. & refracti hi FE,
GD. Cùm igitur FE,
GD, post concursum &
sectionem fiant exte-
riores quàm BE, CD, nul-
lum igitur visibile (præ-
terquam cuius termini
sint in ipsis punctis con-
cursus ED.) tam ex
propinquâ quàm ex re-
motâ lente simul eodem
angulo BAC, vel FAG
spectabitur. Nam visi-
bilia remotiora, quàm
ED, ut visibile HI, com-
prehensum refractis propinqua lentis BI, CH. non com-
pre-



prehendetur refractis FE, GD eodem Angulo FAC ad oculum venientibus, sed interioribus intra FG , qui minori angulo ad A Oculum veniunt, minora igitur apparent per remotiorem GF , quam per propinquiorem CB per *LXVI*.

XCIX. PROPOSITIO.

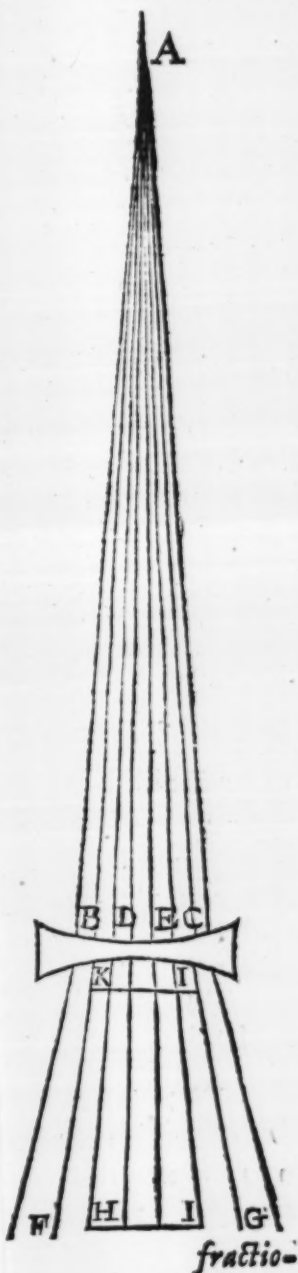
Cava lens, si proximè oculum sit applicanda, aut omnibus hominibus in certo intervallo, ut cum perspicilla naso inequitant, tum cuique sua propria est, ad distinctam visionem efficiendam.

Nam per *XCV*. Cava lens qualibet habet certum interval- lum pro facultate oculi ad distincta videnda. Erepta igitur electione intervalli, concedenda est oculo electio lentium, aut confusè videbit longinqua. Aut enim non satis cava erit lens, & sic non tollet confusionem ex parallelitate radiorum, aut nimium cava, & sic nimiam inducet convergentiam, & sic confusionem contrariam priori.

C. PROPOSITIO.

Lentes, quæ propter nimiam cavitatem proximè oculum reddunt confusa; ex aliquo intervallo reddunt distincta, & contra.

Est veluti conversa Prop. *XCV*. Radiet enim A visibile punctum in lentem BC cavam: Igitur radiationes omnes facta re-



fractiōne divergent à se invicem per XCI. & XCIV. proptereaque remotiores à se mutuo, divergent magis. Sit radiationum AB, AC diversio BF, CG, eaque nimia pro oculo. Contrà sint radiationes AD, AE divergentes in DH, EI, appropriata oculo. Sit autem pupilla amplitudo HI & situs ejus in HI, ubi divergentes suos complectitur: qua si divergentes FG complecteretur, vitiosam visionem & confusam ipsius AB puncti causaretur. Atqui HI amplitudo pupillæ applicata lenti in KL jam amplectitur & interceptit nimis divergentes FG; confuse igitur videbitur punctum A, in situ oculi KL, distinctè in situ oculi HI.

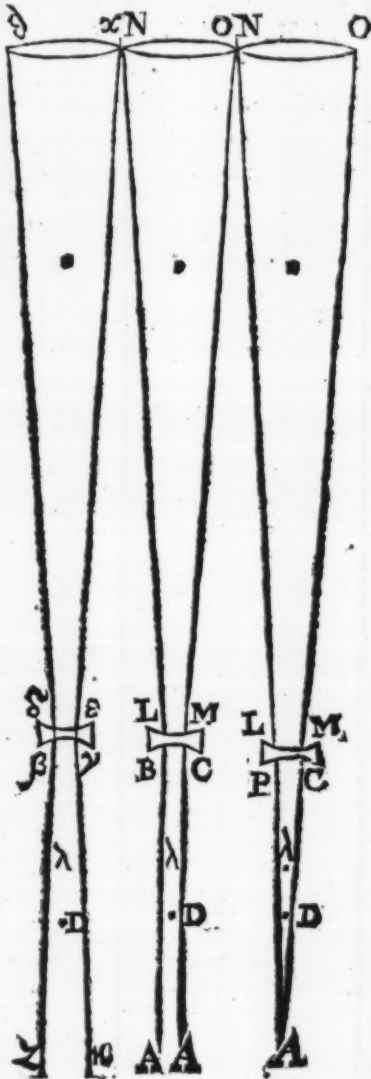
Haftenus seorsim de convexis, seorsim etiam de cavis: sequitur nunc de junctis cavis & convexis.

CI. DEFINITIO.

Tubus usurpatur pro opaco cavo cylindro, cujus bina ostia clauduntur vitris perspicuis; scilicet pro oculari illo instrumento, quo res longinquas quasi cominus aspiciamus.

CII.

Ostiorum ejus alterum cum suo vitro ad oculum pertinet in situ utili, alterum ad visibile.



CIII. PO-

CIII. POSTULATUM.

Ut in tubo linea per utriusque vitri centra convexitatum & cavitatum transiens, sit una & eadem. Hoc est, ut parallela sint vitra, usque tribus rectis angulis insistat.

CIV.

Si cava lens radiationes unius puncti quæ trajectâ lente convexâ refractionem passæ convergunt, intercipiat antequam illæ veniant ad punctum sui concursus: aut punctum concursus prorogabitur in longinquum, aut radiationes incedent porrò parallelæ, aut denique rursus divergent.

Nam convergant NL, OM, versus cavam LM ac si essent concursura in puncto λ' . Igitur refractione factâ in LM, jam refracti LB, MC incedentes per corpus densum minus convergent versus BC cavam superficiem alteram, ac si essent concursura in puncto D. per XCII. conversam. Per eandem verò, LB, MC secundam refractionem passis in BC, refracti BA, CA minus adhuc convergunt & denique concurrunt in A. Et sic concursus A elongatur, debuit enim in λ' . fieri.

Quòd si sit paulò major refractione, tunc ultimi refracti BA, CA. excurrent in infinitum priusquam concurrant per XC. conversam.

Denique si prima refractione tanta sit, ut δ , α & ϵ ; convergentes versus δ & ϵ , fiant intus paralleli δ β , ϵ γ , tunc per XCIII. conversam rursus divergent in β ζ , γ κ .

CV. PROBLEMA.

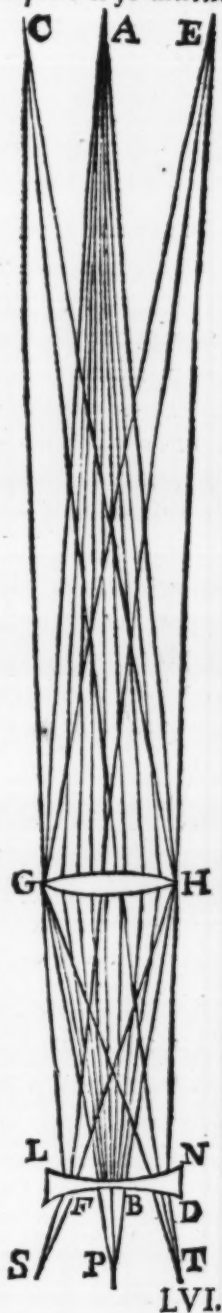
Visibilia lente cava & convexa pingere super papyro majori quantitate, quàm per solam convexam, sed eversa.

In schemate Prop. XLIV. sit lens convexa GH, puncta concursuum, seu apices penicillorum, FBD, interponatur lens cava LN paulò supra FBD. Tunc visibile CAE pingetur primò super lentem cavam propè DBF. sed paulò confusus, quia lens cava intercipit apices penicillorum: & pingetur everso situ, quia sectio penicillorum jam est facta.

facta in GH & apices penicillorum jam penè à se mutuo
 exerti sunt, singuli intra se in angu-
 stum coacti. Transientes igitur
 cavam lentem penicilli singuli, per
 CIV, aut in acumen desinunt lon-
 ginquius SPT, & tunc pictura su-
 per papyro ibi applicata fit distincta,
 aut paralleli incedunt unius peni-
 cilli radii, & tunc pictura manet in
 ea confusione parvula, quâ primitus
 in cavam lentem venit, aut denique
 divergunt & dilatantur penicilli, &
 tunc magis magisque confunditur
 pictura cum discessu papyri à lente
 cavâ. Major autem redditur pi-
 ctura SPT quàm FBD per so-
 lam GH convexam, quia penicilli
 FD, refracti in cavâ LN incur-
 vantur extrorsum in ST, per XC.
 exteriores semper plus, quàm inte-
 riores, per II.

CVI. NOTA.

Quod I. Baptista Porta profite-
 tur radios solis primùm colligere, pòst
 collectos in infinitum mittere, & sic
 comburere, etsi de speculis loquitur,
 videtur tamen de perspicillis intelligi
 debere. quia de industria occultavit
 sententiam. Quòd si de lentibus
 intelligi debet, non aliud erit artifi-
 cium, quàm primùm lente convexa
 colligere multos radios, pòst sic col-
 lectas proximè punctum concursus
 excipere lente cavâ, quæ ex conver-
 gentibus parallelas faciat, ut dictum
 prop. CV. Itaq; vide ea, quæ prop.



LVI. sunt dicta contra. Quibus jam addo & hoc amplius, & si emendaveris in Portæ verbis illud de lineâ ustoriâ infinitâ, ut sit icil. idem quod conus ustorius, quantum velis protensus, ut ita adhuc per sectionem radiorum incensio quæratur in fine coni; tamen nihil profici. Nam si sectio causatur incensionem, fortis sectio fortem præstabit incensionem, debilis debilem. At in longissimi coni vertice debilissima erit sectio.

CVII. PROPOSITIO.

Cavâ lente proximè oculum positâ, quæ solitaria confusa præstaret visibilia; quæcunque lens majori circulo convexa in unâ certâ remotione à cavâ distinguit visibilia & auget.

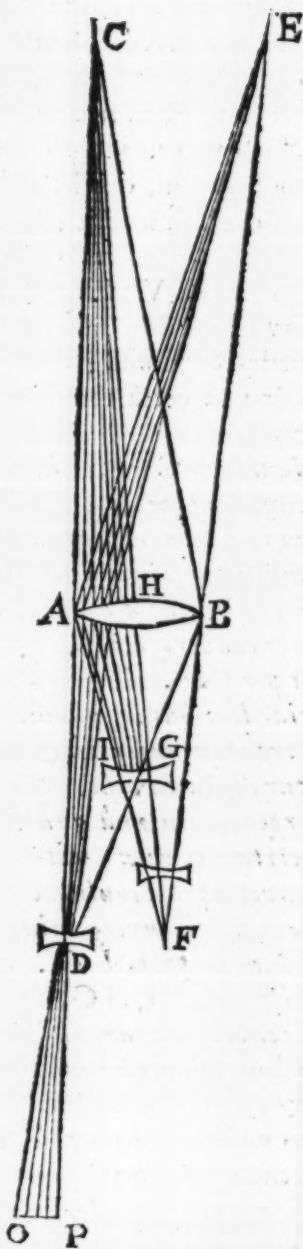
Nam per C cava lentes de circulo nimis angusto, si proximè oculum applicentur, confusa reddunt, propter nimiam radiorum divergentiam. Sed per LXXI. radiationes unius puncti per convexam lentem solitariam oculo posito intra centrum concursus præstant confusam visionem propter convergentiam.

Et per CIV. illa nimietas divergentia, & hac convergentia, lentibus in tubum compositis se mutuò tollunt. Sublata ergo convergentiâ & emendatâ nimia divergentiâ, sequitur distincta visio. Tollitur autem, quod nimium est; divergentia in unâ quâlibet lente cavâ proximè oculum; per certam convexa lentis remotionem ab oculo. Nam lente convexa prope oculum existente, remedium nimia hujus divergentia (convergentia) est in parvâ quantitate. Ut in schemate prop. LXX. lente cavâ in IG existente extremi radii AI, HG, intercipientes portionem cavae lentis IG convergunt angulo parvo IFG. Rursum convexa discedente ab oculo remedium est in magna quantitate. Ut si lens cava cum oculo paulò supra F sit, extremi radii unius puncti Cernunt AF, BF, angulo AFB majori eandem cavae lentis portionem intercipientes.

Majori autem circulo convexa lens requiritur, quia si circulus convexitatis circulo cavitatis esset aqualis, ut

convexum illius in cavum huius sedere & reliqua illius convexitas, quasi parallela esset reliqua huius cavitati, tunc lentes immediatè iuncta sese mutuò ferè emendarent & altera alterius actionem aboleret, sic ut in alterius excessu nullam vel vilem medicinam repositam haberet oculus confusione laborans in remotis videndis. Divulsa verò hac continuà lente, à cavà, plus etiam convergerent radii in cavam incidentes, & sic à cavà ne paralleli quidem amplius effici possent, nedum divergentes. Eadem multò magis in convexam minoris circuli competunt. Relinquitur igitur maioris circuli convexitas idonea.

Denique dico augeri speciem visibilibus, si circulus convexitatis maior sit. Nam per *XXC.* convexa lens solitaria auget visibilia. Etsi verò per *XCVI.* concava lens etiam solitaria minuit visibilia, verùmque est, & lentem convexam, & que per eam videntur; maiora esse, si solitaria sit convexa, quàm si interponatur concava: tamen per *XXCII.* & *XCIIIX.* hac augmentatio & hac diminutio maior est in remotioribus. Cùm



ergo cava sit prope oculum, penè nulla erit ejus diminutio: & cum convexa longius ab oculo remota sit, major erit ejus augmentatio.

CIX. PROPOSITIO.

Convexo posito in quacunque distantia ab oculo, quodcunque cavum, quod solitariè applicatum oculo, confusa præstet visibilia, quòdque sit minori circulo cavum quàm quo utitur convexum, in certa distantia & situ inter oculum & convexum, distincta exhibet visibilia.

Est quasi conversa prioris sed liberior. Illic enim cavae lentis situs erat datus proximè oculum, ideòque unicus, eligi contra poterat situs convexæ. Hic jam convexæ lentis situs datur sed non unus, verùm multiplex in quantitate & qualitate, & vicissim eligi potest situs cavæ lentis.

Detur primò hæc qualitas situs convexi, ut sit oculus intra punctum concursus: tunc major est cognatio propositionis cum priori & propria speculationi tubi ocularis.

Tunc igitur in schem. proximo, ex prop. LXX. repetito, cavæ lentis & oculi situs erit inter lentem convexam AB & puncta concursus DE. sit in IG. certus igitur erit modulus convergentiæ radiorum AI, HG angulo IFG: quæ convergentia, ut ne impediat distinctam visionem, tollenda est vel sola, pro oculo aperto: ut radii fiant paralleli, vel insuper etiam inducenda divergentia pro oculo clauso. Atqui per CIV. utrumque præstari potest per cavam lentem, positam in aliquo puncto ante concursus puncta. Illam verò oportere esse minori circulo cavam, quàm quo utitur convexa, demonstratur ut prop. CVII. Sed & cavam oculo solitariè, proximè applicatam oportet confusa præstare visibilia. Quia id quod medetur confusio per convexum, oportet etiam præstare confusionem ex causa contraria.

Esto secundo hac qualitas situs oculi ut collocetur extra puncta concursus, ut si in schem. proximo ex prop. LXX, & LXXV. repetito esset in OP, extra DF. Tunc igitur cava lens applicata, intra punctum concursus D vel F. per CIV. prestare poterit, ut nullus fiat concursus, sed ut radii iterum divergant: & sic veniant ad oculum OP. Veruntamen in hoc casu multa requiruntur circumstantia. Primum enim lentem cavam esse oportet parvo circulo. Nam si magno cava esset, universi radii inter AD, BD parvam ejus portionem interciperent, proximam perpendiculari, idèoque in refractione parvi effectus, & non tanti, quo tolli posset convergentia. Hoc est huic casui commune cum priori. Deinde si lens est parvo circulo cava, ut divergentiam inducere possit, tamen divergentes illos non mittit omnes ad oculum, longè extra DF. concursus puncta collocatum. Nam si radii divergunt, aberrant igitur circumcirca ab oculo eminuso posito. Relinquuntur igitur paucissimi per ipsum convexa lentis umbilicum (aut aliud aliquod ejus punctum pro situ cava) angustissime portionis transmissi in ipsum fundum D cavae lentis propè perpendiculararem, qui ponè nullam habent divergentiam, eoque pro parallelis haberi possunt. Quo nomine tantum τῶν πρεσβυτῶν serviunt. Tertiò tenuissimam visibilis particulam hic situs ad oculum transmittet, propter oculi OP elongationem & ab AB lente convexa (per dicta) & à cavâ supra D, vel F, locandâ per XCVII, & insuper id quicquid est minimo angulo per XCIIIX.

CIX. PROPOSITIO.

In Instrumentis, majora & distincta exhibentibus visibilia, nulla cava lens valde longè abest à punctis concursus, post lentem convexam existentibus.

Nam si quàm fieri potest maxima representent, cavam lentem oportet esse proximè oculum, per XCIIIX. Convexam verò longè ab oculo, per XXCII. Quare

&

& longè à lente cavâ ; & tamen lentis cava locus per CIV, est inter convexam & ejus punctum concursus. Si ergo convexa est longè à cavâ remota, punctum concursus erit proximum cavâ lentis.

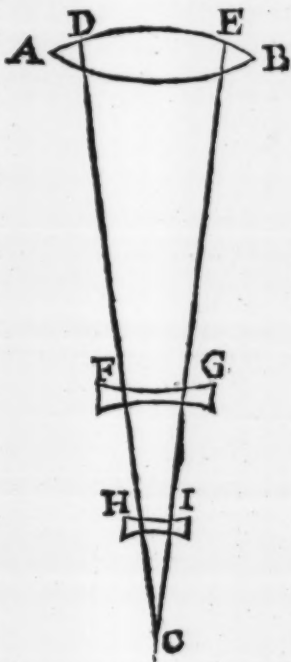
CX. PROPOSITIO.

Proposita lente convexâ, cavarum lentium oculo proximè applicatarum, quæ minori circulo cava est, ea longiùs à convexo distat, & propiùs ad punctum concursus applicanda est.

Lentis convexa AB portio DE radios ab eodem puncto fluentes transmittat, & sit concursus C.

Cùm igitur per unam lentem convexam AB (ejusve portionē DE unam & eand. m) eadem sit convergentia radiorum DC, EC, unum & idem debet adhiberi remedium, divergentia scilicet per lentes cavas. At divergentiam causatur refractio, refractio verò ejusdem radii, ut DC nonnisi in similibus inaequalium lentium cavorum portionibus eadem esse potest. Sint ergo cavae lentes FG & HI. Et quia similes sunt portiones FG, & HI quilibet de sua lentis cavitate; abscindenda verò sunt à radiis iisdem DC & EC. Erit igitur ut FG majoris cavitatis portio ad similem HI minoris cavitatis portionem, sic etiam FC distantia illius à concursu majori ad HC minorem.

Quòd si HI minus à C distat quàm FG, plus à DE distabit eadem HI, quàm FG lens majore circulo cava,



CXI. PROPOSITIO.

Cavum unum & idem oculo proximè applicatum, ut cum convexis diversis distincta exhibeat, ab omnium illorum concursibus æquali intervallo debet abesse.

Nam una lens cava unum tantum præstat remedium; unam ergo solam emendat radiorum convergentiam. At in eadem distantia lentis cave, à concursibus quarumcunque convexarum, est eadem convergentia radiorum qui quidem ab eadem cava lente excipiuntur. Nam si maximè latior sit lens altera ex convexis, & extremi ejus radii magis convergant: ii tamen aberrabunt à lente cava vel ab eà portione lentis, cujus refracti in pupillam oculi venire possunt.

CXII. PROPOSITIO.

Propositâ lente cavâ propè oculum lentes magno circulo convexa longam requirunt distantiam à cava & oculo parvo brevem.

Nam per CIX. oculus est prope punctum concursus, & per CXI. lens concava, speciei ubique ejusdem, abest eodem intervallo à concursibus omnium convexarum. At concursus à suis convexis absunt inæqualiter: Nam à lentibus magno circulo convexis absunt longè, à parvo minus per XXXIX. Cùm autem aqualia ablata ab inæqualibus relinquant inæqualia, & intervallum, cavam inter & convexam, eadem ubique distantiam concursuum à cavâ, minus sit eo intervallo, quod est inter convexam & concursum: cava itaque (cum oculo) longius aberit à majoris circuli convexo, quàm à minoris.

CXIII. PROQ.

CXIII. PROPOSITIO.

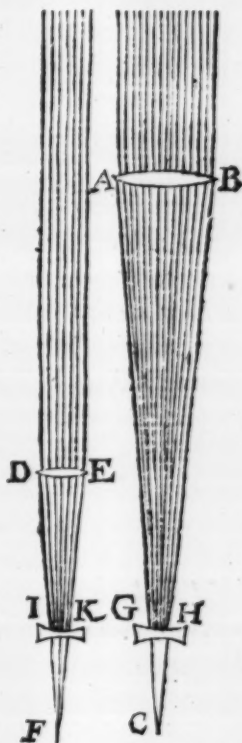
Proposito convexo, cava minoris circuli repræsentant visibilia majora, majoris minora.

Nam per CX. Cava parvi circuli eam oculo cui proximè junguntur, recedunt longius à convexo ad distinctam visionem impetrandam. Sed per XXCII. quo longius recesserit oculus à convexo versus punctum concursus, hoc videt res majores. Ergo oculus cum cavâ lente minoris circuli res distinctè visas majores videt, quàm cum cavâ majoris circuli.

CXIV. PROPOSITIO.

Lens cava brevissimo intervallo longius digressa à convexâ, multum auget visibilia.

Nam per CIX. In schemate sequenti GH, IK, sunt punctis CF valdè propinqua. Et verò tam brevi spaciolo IF trajecto & oculo IK in F collocato, quantitas unici puncti, à quo radii omnes in DE influunt, excrescit in aliquam magnitudinem, æqualem quippe tori lenti DE, ut punctum videatur angulo DFE, quæ est multiplicatio infinita. Levi igitur momento magni quid præstat.



CXV. PROPOSITIO.

Propositâ lente cavâ proximè oculum, convexarum lentium, quæ minori circulo convexa est, minora repræsentat visibilia, quæ majori, majora.

Sit

Sit lens convexa AB, semidiametro majori AC, & lens DE, semidiametro minori DF. Erunt igitur CF. puncta concursus per XXXIX. Detur utrimque una lens cava GH vel IK, quæ proximè oculum posita, certâ sui portione certam parallelorum radiorum divergentiam causetur. Cavum igitur cum sit unum & idem propositum GH, IK, erit in eodem situ à CF. punctis concursus per CXI. Oculus verò est proximè lentem utrimque ex supposito. Aequalibus igitur acuminibus GC, IF ablati ab inequalibus AC, DF, quæ supersunt AG, DI in majori erunt portione. Plus igitur in suâ portione removeatur AB convexum à GH cavo & oculo, quàm DE convexum ab IK cavo & oculo in sua portione. Et GH cum oculo, est propior ipsi C in portione ipsius ABC, quàm IK cum oculo, ipsi F in portione DEF. Majora igitur visibilia representantur per AB, GH, quàm per DE, IK, per XXXIII. Et quidem levissimâ alteratione proportionis, valde maiora, per CXIV.

Hac capitalis Propositio abstrusissima fuit, idque ideo, quia, si quæ est proportio AC ad CG, eadem fuisset ipsius DF ad FI, tunc nihil fecisset AG longior, quàm DI ad augenda visibilia. Omnia enim fuissent utrimque aqualia per LXXXIII.

CXVI. PROBLEMA.

Visibilia pro lubitu magna representare.

Nam per CXIII. CXV. patet, autâ portione circumorum cavitatis & convexitatis, augeri visibilia.

CXVII. PROBLEMA.

Inæquali lentium distantia, hoc est inæqualibus tubis representare visibilia, æquali augmento magnitudinis.

Fac per CXIII. CXV. ut sit eadem proportio & cavitatum inter se & convexitatum, & distantiarum inter lentes, convexis ipsis inter se dissimilibus.

CXIX. PRO-

CXIX. PROBLEMA.

Brevioribus tubis repræsentare majora.

Si convexo minori existente, major erit proportio inter convexitatem & cavitatem quàm in instrumento longiori, majora breviori instrumento repræsentabuntur per CXIII & CXV.

CXIX. PROPOSITIO.

Posito concavo, clariùs seu fortiùs repræsentantur visibilia, majori seu latiori convexo, quàm minori.

Plus enim lucus spargitur ab uno puncto (in proximo schemate) per amplitudinem AB majorem, quàm per DE minorem. Ea verò omnis cogitur in unum punctum C vel F. In C igitur fortior est pictura quàm in F. & oculus in GH stipitiores excipit radios quàm I K.

Magnitudinem autem convexi intellige hic ex XXX. de corpore lentis, non de figurâ.

CXX. PROPOSITIO.

Posito convexo, visibilia repræsentantur clariùs seu fortiùs per cavum majoris circuli, quàm per minoris cavum.

Parva enim lens proximè oculum, parvâ sui parte justam causatur radiorum divergentiam. Etsi igitur multi radii unius puncti in illam radiant & à magna portione convexæ lentis radiant, plerique tamen eorum nimia refractione quam latera seu limbus cavæ lentis causatur circumcirca aberrant ab oculo (ut in schemate prop. CFG ab HI latitudine pupillæ): ingrediuntur verò oculum radiationes nonnisi paucae & perpendiculari omnino proxime, & sic à parvâ portione convexæ lentis allapsæ: quare per CXIX. debilis est visio per lentem parvo cavitatis circulo. Idem fit si de cavitate magni etiam circuli sit portio angusta & minor pupillâ.

CXXI. PRO-

CXXI. PROPOSITIO.

Portionis de hemisphærio, per lentes visæ pars media & perpendiculari proxima clarius & fortius videtur, quàm limbus circumcirca.

Causa ad oculum patet in schemate prop. LXX. in quo sit latitudo pupille QG. Oculus enim in QG. seu nudus seu pratenta lente cava collocatus, puncti E medii radiationes omnes inter EAQ, EBG, intercipit, puncti verò C non omnes sed penicilli CAFBC partem saltem excipit, scilicet quod est inter CA, ICHG: quod verò jam est inter CHG, & CBF, id aberrat à pupilla QG. Quare cum E videatur per AB, C verò per AH: per CXIX. fortius & clarius videbitur E, quàm C.

CXXII.

Angustâ lentis convexæ porzione, cæteris paribus, distinctiora repræsentantur visibilia, latâ confusiora.

Nam quæ per magnam portionem convexitatis in oculum radiant, illa per CXIX. fortius radiant, quâ fortitudine primum Iridis colores, inde nebula excitantur. Oculi enim cava & retiformis tunica est spiritu plena, & licet à puncto solum tangatur, tamen si id punctum ex concursu radiorum multorum sit immoderatè lucidum, spiritus in aliquâ latitudine retiformis circa hoc punctum imbuuntur contagione passionis penetrantis, vide LXI. Itaque pro commoditate oculi, instrumenti & lucis diurnæ vel nocturnæ ampliatur & retegitur convexa lens, aut angustatur & regitur: seu immediatè, seu loco intermedio inter lentes, adhibito diaphragmate pertuso, aut collo instrumenti introrsum flexo & angustato, aut productione tubi ultra lentem convexam, ut ejus cylindræci orificium remotius, per LXVII. minori angulo cernatur, valeâtque tantum quantum angustius aliquid. Natura præluserit ampliatione foraminis utree ad lucem nocturnam, contractione ad diurnam.

Habet

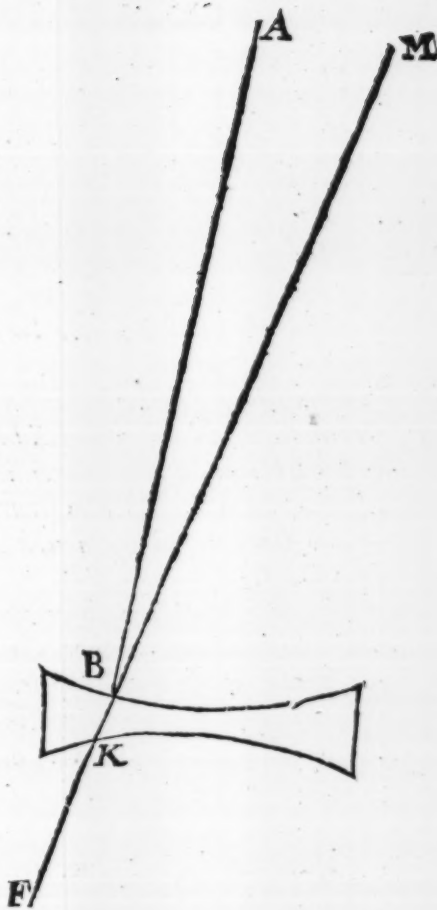
Habet diaphragma & hunc usum, ut intus obscuritatem faciat, quorsum & color niger intus obductus servit, & litui figura, progressu extrorsum flexa habens latera, in medio introrsum, ne radii prope convexam ingressi rursus prorsumque revibrentur & claritatem faciant.

Eodem servit & productio tubi longè ultra lentem convexam, ne convexum irradietur à lateralibus hemispharii partibus.

CXXIII. PROBLEMA.

Visibile in sublimi, in profundo, à dextra, vel sinistra, &, ubi velis, videre.

Fit si cave lentis diameter sit latior pupilla oculi, & satis larga, ut oculus à centro ejus justo spacio ad latera possit exire. Nam penicilli in lateribus cavea refringuntur toti & obliquè: sinistrorsum in sinistris, dextrorsum in dextris. Sit enim in schemate prop. C. ABKF linea media unius penicilli veniens in centrum pupille, illa per BK puncta refringitur extrorsum ad sinistram, quia & BK est pars lentis sinistra. Oculo igitur à medio cavi translato ad latus sinistrum K: punctum A per rectam FKM visum, putabitur esse in M situ dexteriori, per XIX.



CXXIV. PRO-

CXXIV. PROBLEMA.

Magnitudinem ampliatae speciei artificiosè æstimare.

Dirigatur sinister oculus in rem visibilem sine instrumento liber; dexter verò trans lentes eandem aspiciat. Cum igitur sinister sit in visibile directus, dexter autem sinistro sponte sua semper maneat parallelus, si tegatur ut jam instrumento legitur, quippe parallela oculorum directio est naturalis per LVII. Dexter igitur, quasi in visibile ipsum directus erit, siue ei species Instrumentaria humilior, siue altior videatur re ipsâ per oculum sinistrum visâ. Nam per LXII. videbit quidem dexter oculus speciem ampliata[m] rei illius, in quam rem ipse per associationem sinistri dirigatur, sed non ideo videbit illam eadem semper sui particulâ, quâ sui particula sinister eam videt.

Quando ergo situ discrepare videbuntur species, lente convexa instrumenti huc illuc motâ, interdum & concavâ paulò aliter oculo applicatâ, faciliè efficietur, ut species utraque visibilis ejusdem, inter se situ congruant. Tunc igitur apparebit excessus alterius supra alteram, applicatis invicem speciebus.

Haftenus de instrumento simplici: sequitur $\alpha\beta\gamma\delta$.

CXXV. PROPOSITIO.

Posito cavo duo convexa similia, applicata invicem proximè, pro uno, fere dimidiant longitudinem instrumenti, quod eorum convexorum unum solum habet; & simul quantitatem speciei minuunt.

Sint duo convexa AB, & CD similia & centrum circuli ipsius ARB sit H. Sitque semidiameter HR bisecta in I. Posito igitur unico AB convexo, punctum

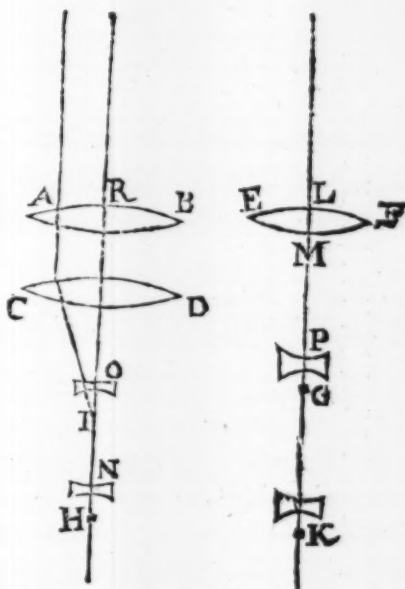
con-

concurfus erit circa H, per XXXIX. Ac ideo lens cava non longè intra H ponenda erit per CIX.

Dico CD proximè ad AB applicatâ, cavam lentem intra I applicandam. Id probo primum rudi Miner-va.

Nam quia paralleli radii in AB refracti concurrunt ad H propter refractionem; intercepti igitur à CD, ideoque refractionem in CD iterum passi, propius concurrent. In CD enim majorem patiuntur, quàm in AB, quia obliquius in illam incidunt, quippe in AB incidunt paralleli, in CD jam convergentes. Patet hinc concursum radiorum futurum propius multò, ac proinde cavam lentem appropinquare debere ipsis convexis AB & CD per CIX. Referendam autem esse lentem cavam intra I punctum quod dimidiat semidiametrum HR ipsius convexitatis AB, patet inde. Sit enim ipsi HI dimidiè equalis GL, & hac circuli semidiametro fiat lens EF convexitatibus ELF, EMF, & ipsi LG sit equalis GK. Ergo per LXXIX. si esset unica superficies EMF, illa aequè valeret, duabus ipsis AB, faciens paralleles concurrere in K, quod aequè distat ab EF, ac H concursus distat ab AB. Atqui lens EF habet duas tales superficies. Et sicut superficie EMF complexa est convexitates ambas ipsius AB, sic superficie altera ELF complectitur convexitates ambas in CD, quippe AB & CD sunt similes, sicut & ELF, EMF.

Sed



Sed EF lens utrimque convexa parallelos concurrere facit in G. Centro per XXXIX. Hoc est in distantia LG. quæ est ipsius semidiametri de AB dimidia. Ergo & AB, CD lentes associatæ & contiguae cogunt parallelos in distantia dimidia hujus semidiametri, hoc est, circa I punctum. Cava verò lens, per CIX. intra punctum concursus locanda est, ergo intra I. Dico etiam speciem fieri minorem per duas convexas invicem contiguas AB, CD, quàm per unam AB.

Nam quia una cava lens est utrimque, eandem igitur causabitur radiorum divergentiam. Eodem igitur intervallo aberit tam ab H concursu per unam AB, quàm ab I concursu per utramque AB, CD causato: per CXI. sit hæc distantia HN, IO, GP. At portio eadem ad dimidium IR majorem habet proportionem quàm ad duplum HR. Propiores igitur sunt AB, CD, junctæ, ipsi O (vel EF illis equipollens ipsi P in sue semidiametri LG proportionem), quàm sola AB ipsi N in sue RH. Minora igitur visibilia EF representat per cavam P quàm AB sola per cavam N eandem per XXXIII. minora igitur & due AB, CD junctæ, quàm una sola AB.

CXXVI. PROPOSITIO.

Unica superficies concava parvo circulo in dissipandis seu disgregandis radiis ferè æquipollet duabus superficiebus concavis ex circulo duplo majore desumptis.

Probatur ex LXXIX. & III.

CXXVII. PROPOSITIO.

Duæ lentes concavæ invicem contiguae paulò admodum à lente convexa longius distant, quàm earum unica: ut distinctam efficiant visionem, sed speciem visibilis multum ac ferè duplo augment.

Nam paralleli, quos lens convexa fecit convergere, sic

convergerendo incidentes in cavam, eâ transitâ vitantes
 concursus rursus divergunt versus oculum per CVII.
 supponitur enim instrumentum & in eo situs cava lentis
 utilis. Jam verò alterâ cavâ inter oculum & prio-
 rem cavam interpositâ, quæ intercipiat divergentes,
 facit eos, ubi trajecerint, divergere amplius per XCIV.
 peccant igitur excessu divergentiæ, & confusa præstant
 per XCV & XCIX. Augeri igitur oportebit contrariam
 ex convexa convergentiam, ut vitia æquponderent, seque
 invicem tollant, per CIV. Augetur verò convergentia
 & ex illa confusio, si longius discedat lens convexa ab
 oculo intra punctum concursus constituto per LXXI. Er-
 go duæ lentes cava cum oculo sibi proximè adhaerenti, lon-
 gius abesse debent à convexa, quàm unica earum. Vel
 per CXXVI. binæ lentes cava circulo majore æquiva-
 lent, unica circulo minori. At per CX. Cava parvo
 circulo longius à lente distat, quàm unica magno circulo
 cava. Ergo & binæ magno circulo cava, plus distant
 quàm earum una sola.

Dico & majora representari visibilia per duas, quàm
 per unam cavam proximè oculum. Demonstratur (ut pri-
 ora) ex CXIII. & CXXVI.

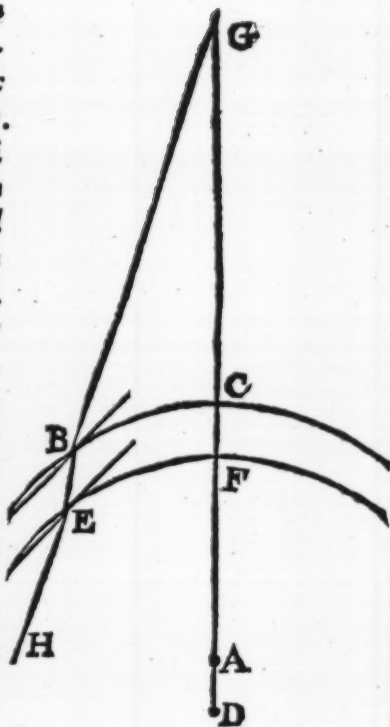
Parvula verò auctio distantie magnam facit accessio-
 nem ad magnitudinem speciei per CXIV.

CXXIIX. PROPOSITIO.

In lente, quæ æqualibus circulis hinc convexa est, inde
 cava, omnes radii qui perpendiculari intra corpus paralle-
 li incedunt, æqualibus angulis in utraque superficie refrin-
 guntur & refracti retinent divergentiam aut parallelita-
 tem eandem.

Sit lens circulo BC, cujus centrum A, convexa, cir-
 culo verò EF, cujus centrum D, concava. Incedat per
 centra recta DA, secans superficies perpendiculariter
 in FC. Ducatur ei parallela quacunque, secans super-
 ficies perpendiculariter, sitque BE. Demonstratur igitur

tur Geometricè præsertim à Ptolemao & Astronomis, sicut CF, & BE, sic CB, & FE esse æquales. Proinde inclinatio BE ad utramque superficiem est eadem, hoc est, ad Tangentis superficiem in BE punctis incidentia. Sunt enim hi Tangentis paralleli. Quare & refractionis erit eadem, & refracti ex corpore denso in plagam utramque erunt paralleli, ut BG, EH. Eadem igitur divergentia aut convergentia EHexeuntium, quæ GB ingredientium: quantisper quidem BE, CF intra corpus paralleli fuerint.



CXXIX. PROPOSITIO.

Radii unius puncti in lentem simul convexam & cavam eodem circulo incidentes, si punctum longinquum fuerit transitâ lente convergunt, si propinquius diametro circuli, divergunt amplius quàm ab origine.

Puncti enim longinqui radii sunt paralleli per XXIII. Paralleli verò in convexum densius incidentes per XXXIV. convergunt intra corpus densum.

Esto ut G sit longinquum punctum, & GB, GC paralleli, & BE, CF convergant. Erit igitur EF brevior, quàm BC. Rectior igitur incidentia ipsius BE in EF, quàm in BC. Minor igitur refractionis in E, quàm in B. Quare minor angulus GBE, quàm BEH. Non igitur GB & EH parallela. At GB, GC ponuntur paral-

lele. Ergo EH, FA refracti convergunt, tandèmque concurrent.

Contra sit G punctum radians propinquius diametro circuli. Erunt igitur GB, GC radii divergentes. Sic autem ingressi convexum densius, minus quidem divergent, sed tamen divergent, per XXXVII.

Cùm igitur divergant BE, CF versus cavum corporis densi terminum EF, major erit EF, quàm BC. Obliquior igitur incidentia BE in E, quàm in B, major igitur refractio illic quàm hìc. Major igitur angulus GBE, minor BEH, non igitur parallela GB, & EH, sed quasi concurrentes inter se, si producerentur versus H. Plus igitur divergunt à se mutuò refracti EH, FA, quàm primitivi GB, GC.

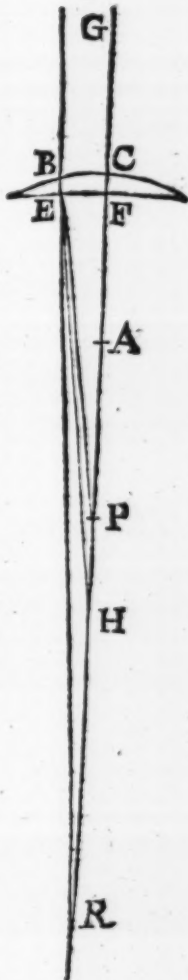
CXXX. PROPOSITIO.

Si cavitas ex majori circulo fuerit, quàm convexitas, radii puncti longinqui trajectâ lente convergunt: plus quidem (seu post brevius intervallum, quàm si solum convexum esset) si cavitatis circulus major fuerit triplo circuli convexitatis; minus verò (& post majus intervallum) si minor triplo fuerit.

Seu

Cavitas majoris circuli derogans convexitati minoris, præstat effectum convexitatis circuli valdè magni. Dicatur Meniscus. Equipollet lenti purè convexæ.

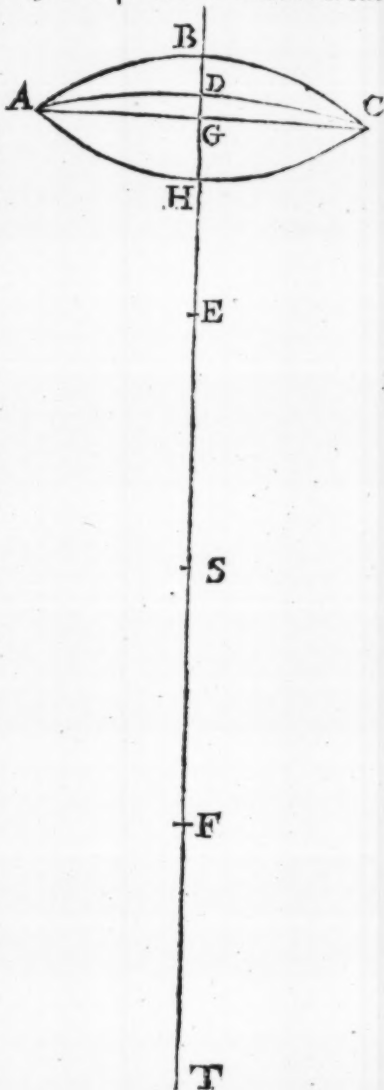
Sint CF, BE refracti intra corpus, allapsi à puncto
L 2 G lon-



G longinquo. Convergent igitur versus EF per XXXIV. minor igitur erit EF, quàm BC. At simul & circulus ejus major. Igitur BE rectius in E incidet, quàm in B. Minor itaque refractio in E, quàm in B. Major igitur angulus BEH quàm EBG. Non sunt igitur inter se paralleli HE & BG, sed versus G producti concurrerent, & sic EH, FH inter se convergent, versus H.

Sit jam A centrum circuli BC & CH tripla ad CA. Et sit infra H punctum R. Quòd si BC sola fuerit, convergent BE & CF in H per XXXIV. Sit jam ipsius EF circuli centrum R. Et ducta ER perpendiculari, BE ab ER refringetur per II. & supra H cum CH concurret, sit in P. Ergo EP & FP magis convergunt, quàm BE, CF: & CP distantia concursus P, minor est, quàm CH.

Rursum ipsius EF circuli centrum sit supra H, puta in P, & ducta perpendiculari EP, radius BE refringetur in E à perpendiculari longius quàm EH, per II. concurrétque refractus cum FH infra H, concurrat in R. Minor igitur erit divergentia ipsorum ER, FR, quàm BE, CF.



Et intervallo majori CR, quàm est CH, elongabitur concursus R. Quòd si centrum EF est in H, sesquidiametro infra C, tunc concursus etiam sit in H, & sic EF nihil nec juvat, nec impedit ipsam BC.

CXXXI. PROPOSITIO. PROBL.

Punctum concursus pro Menisco invenire. Seu, quantum attenuatur lens, tantum elongari concursum.

Sit ABCD Meniscus, EF centra. Quòd si ABC sola convexitas faceret refractionem, concursus esset post tres BE semidiametros per XXXIV. At sola facit si circulus cavitatis ADC sit triplus ad convexitatis circulum ABC, hoc est, si BF tripla fuerit ad BE. Quia enim concursus est post tres semidiametros BE: esset igitur concursus in F centro ADC circuli: quàm radii per corpus ABC transeuntes omnes perpendiculares inciderent in ADC; non igitur refringerentur. Lentis igitur ABCD concursus est post tres semidiametros.

Rursum cùm lens est utrimque aequaliter convexa, ut ABC, AHC, concursus unâ semidiametro BE à B abest, in E, per XXXIX.

Tertiò cùm lens est AGCH, plana, in AGC, paralleli in AGE, nihil refracti concurrunt post duos semidiametros per XXXV. ut in S.

Quartò per CXXV. si due lentes jungerentur, concursus dimidio ipsius EB abesset.

Ex his igitur vestigiis apparet, ferè qua proportionem lentis crassities BD minuitur, ea proportionem augeri distantiam puncti concursus à lente. Nam cùm crassities esset bis BH, distantia dimidium fuit de BE. Cùm illa semel BH, hac semel BE, cùm illa dimidia sc. GH, hac bis erat BE: scilicet BS. Jam cùm ipsi GH vel BG tertia paulò minus pars decederet, accessit duabus BE, ES semidiametris tertia SF.

Esse autem DG minus tertiâ parte de GB, vel GH, sic probatur.

Sit enim AB vel 30°. vel 0°. 30'. Per VII. ex abundanti, erit

AG vel 5000000 vel 87265

Et GB vel 1339746 vel 381

Qualium BE 10000000 : talium vero est fere

DF ————— 30000000. Ut autem DF, ad BE scilicet ut 3. ad 1. Sic AG ad sinum arcus AD.

Est ergò

Sinus vel 1666667 vel 29088.

quorum arcus vel 9°. 36'. vel 0°. 10'.

complementa vel 80. 24. vel 89. 50.

Sinus versi vel 14 0039 vel 41.

Ut autem Sinus totus ad hos versos, sic DF 30000000 ad DG.

Est ergò DG vel 420117 vel 123.

Fuit autem BG 1339746 vel 381.

Vides ergo DG esse minus tertia parte, de BG.

Quintò igitur consentaneum est, si jam quarta pars ipsius DB decedat, quartam BE accessuram ; ut ita rursum BG amissa tertia paulò minus, & residui quarta, id est totius dimidia, acquirat ad intervallum concursus pro duabus BE semidiametros quatuor, ut BT. Nam si abstuleris

420117 vel 123

ab 1339746 vel 381

restat 919629 vel 258

hujus quartâ 229907 vel 64

ablatâ, rest. 689722 vel 192

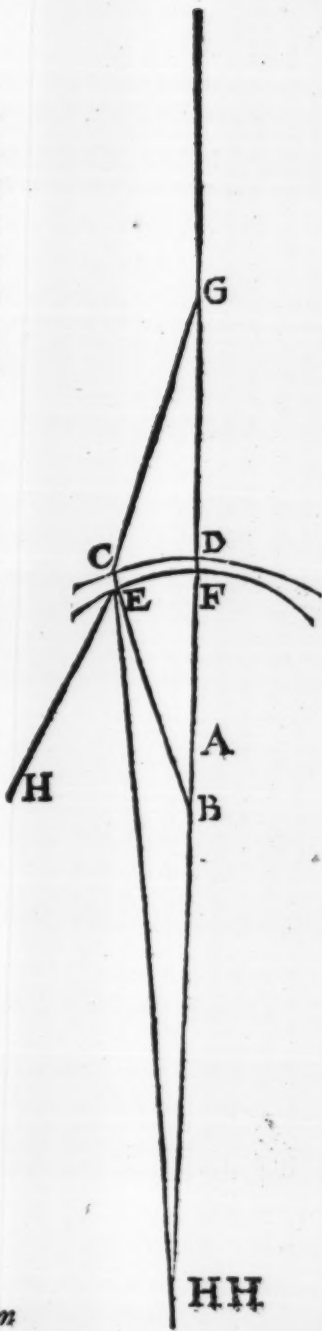
dimidium ferò ipsius BG.

Itaque quantum attenuatur lens, tantum elongatur concursus fere.

CXXXII. PROPOS.

Si cavitas ex minori circulo fuerit quàm convexitas; radii unius puncti diametro post convexum collocati divergunt amplius transitâ lente. Seu Convexitas majoris circuli derogans cavitati minoris, præstat effectum cavitatis circuli valdè magni.

Radii enim CE, DF intra corpus à puncto G venientes, si id diametro distat à convexo, paralleli sunt per XXXV. Quare secant EF concavam, obliquius quàm convexam CD. Cætera ut CXXIX. si G propius fuerit: CE & DF intra corpus divergent versus EF per XXXVII. magis autem EH, FB refracti in aëre per XCII.



CXXXIII. PROPOS.

Si cavitas lentis unâ superfacie convexæ, centrum suum habuerit interius centro convexi: radii puncti etiam longinqui per lentem efficiuntur divergentes. Illa æquipollet lenti purè cavæ circulo valdè magno.

Nam sit G punctum longinquum, ergo ejus radii GC , GD paralleli sunt per *XXIII*. Ergo CE , DF intra corpus convergent per *XXXIV*. ac si concursura essent sesquidiametro convexitatis in HH . Quòd si centro B , circulus minor, per E scriberetur, tum EB , FB interciperent portionem ejus majorem, quàm est CD respectu sui circuli. Patet; cùm enim CE tendat versus HH , punctum E inferius est lineà CB . CB verò (& non CHH) abscinderet demum portiones similes. Multò magis igitur tunc EF . major erit circuli sui portio, cùm ejus centrum est supra B , ut in A . Quia ergo major est portio EF , quàm CD , major est etiam inclinatio CE ad EF , quàm ad CD . Major igitur refractio in E extrorsum, per *II*, quàm in C introrsum versus BDG . Non sunt igitur parallele GC , EH . Et cùm GC , GD ponantur parallele; DB , EH earum refracta in EF cavo termino densi corporis divergent.

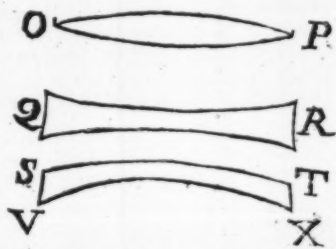
CXXXIV.

Diversi generis lentes puræ, associatæ, invicemque contiguæ, æquipollent lenti mixti generis, & tandem lenti puræ.

Demonstratur ferè ut *CXXV*. Sit enim lens convexa OP , & cava QR , & redigatur ipsius OP , utraque convexa superficies in unam convexam ST per *LXXIX*.

Per *CXXVI*. verò etiam ipsius QR cavitates redigantur in unam VX fiatque mixti generis lens $STXV$, quòd si præpollet cavitas VX , hoc est, si ejus circulus est minor lens mixta æquipollet purè cavæ per *CXXXIII*.

Ac proinde OP , QR , diversi generis junctæ æquipollent purè cavæ circuli valde magni. Sin autem præpollet convexitas ST , propter minorem circulum, ut in schemate prop. *CXXXI*. in



menisco,

menisco, ABC convexitas major, ADC cavitas minor, tunc lens mixta SX, ac proinde etiam dua invicem sociata OP, QR juncta aequipollent purè convexa per CXXX.

CXXXV. PROBLEMA.

Instrumentum parare magni circuli convexo, quod brevius sit opinione illorum, qui communia fabricant.

Fit geminato convexo unico, altero intus latente, quod speculator ignoret. Per CXXV.

CXXXVI. PROBLEMA.

Instrumentum parare magni circuli cavo (& qui etiam superet circumulum convexi) quod visibilia repræsentet majora opinione eorum, qui communia instrumenta fabricant.

Fit geminato cavo pro uno, quod speculator ignoret. Per CXXVII.

CXXXVII. PROBLEMA.

Convexo parvi circuli, & minoris etiam, quàm est circulus concavi apud oculum (quod absurdum videtur, per CVII.) longissimum efficere instrumentum, & ingentia præstare visibilia.

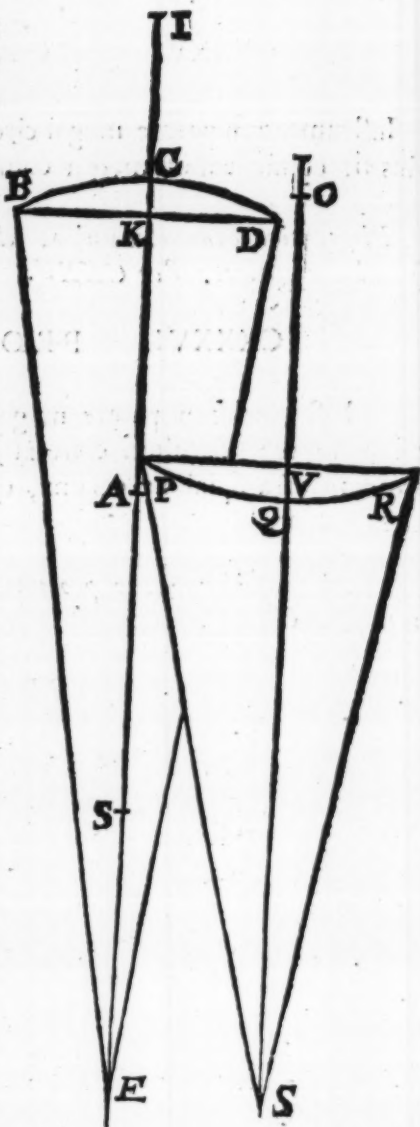
Vel enim compone certa cum attemperatione convexum minoris circuli cum cavo majoris intus latente & inconspicuo, & sequetur effectus per CXXXIV. Vel lente utere mixta, convexa foris minori circulo, concava intus majori, per CXXX. Et locum cave lenti alteri, quæ ad oculum est applicanda, quare per CXXXI. Tenta etiam aliquid per CXXIIX.

CXXXIIX. PRO-

CXXXIIX. PROPOSITIO.

Manente eâdem di-
stantiâ lentis ab oculo &
lineâ ex oculo in lentis
umbilicum per centra
convexitatum vel cavi-
tatum transeunte, refra-
ctiones contingunt pro-
ximè eâdem, utram ve-
lis dissimilium superfici-
erum lentis, oculo obver-
tas.

Videtur absurda & contra prop. xxxiv. & xxxv. Nam in schemate p. xxxiv. convexa superficies densi, BCD obversa parallelis cogit illos in F intervallo sesquidiametri. At in xxxiv. superficies densa PQR aversa à parallelis cogit eos in S intervallo diametri. Sed meminisse debes ibi sermonem esse de unica superficie, cum qualibet lens habeat necessario duas. Item per xxxiv. paralleli considerantur in aëre, prop. xxxv. considerantur intra corpus densum, itaque comparari non possunt. Quod si terminetur utraque illa-



rum lentium etiam alterà superficie sic ut maneat F. S. puncta concursum, apparebit diversitas. Centro enim F. intervallo FB, scribatur pro altera superficie circuli portio BKD secans IAF in K, BCD in BD punctis; ut ita radii concurrentes in F sint omnes ipsi BKD perpendiculares, ac proinde nihil refringantur in BKD. In altero verò schemate p. XXXV, sit arcus PQR aequalis & similis arcui BCD, & Q punctum medium, terminique PR connectantur rectà secante perpendicularem OQS in V, quæ significet alteram planam lentis superficiem, in quam omnes ipsi OP paralleli sint perpendiculares. Igitur in PVR nihil refringentur, manebitque concursus in S. Jam igitur patet, lentes, quarum altera sesquidiametro CF, altera diametro QS concurrere facit parallelos, esse diversæ crassitie, cum sint convexitate similes & aequales. Illa habet crassitiem minorem CK, hac majorem QV. Differentia utriusque est sinus versus arcus BK. Quare nihil mirum, quod in illa intervallum concursus, habet tres semidiametros, in hac duas tantum, per CXXXI. Elucescet autem veritas propositionis etiam sic. Avertantur in schemate prop. XXXIV. Circuli BCD, BKD à parallelis, manentibus punctis BD: Ut ita paralleli primum incidant in cavum densum BKD: ii divergent per corpus versus BCD convexum densi per XC. at si per corpus paralleli mansissent, ut in schem. prop. XXXV. concurrissent post convexum duabus semidiametris per prop. XXXV. Sed quia divergunt versus BCD (ut si convergerent in altero schemate versus PQR.) æquum igitur est ut post S. concurrant longius per XI. scilicet in F. Idem etiam in schem. prop. XXXV. facile est probare. Si enim PQR obvertantur parallelis ii intra corpus convergent, ac si vellent post tres semidiametros concurrere ut in BCD versus F. Convergenndo igitur transeuntes corpus, & incidentes in terminum ejus planum, ad eum inclinantur, quare jam in plano & refringuntur, qualibet à sui puncti perpendiculari. Cumque respectu totius lentis

lentic abnuant & à se mutuò intra corpus, & à suis perpendicularibus, refracti igitur in aëre foris tantò magis inter se coeunt, fugientes à perpendicularibus suis singuli. Et sic non mirum quòd citius coeunt, quàm post tres semidiametros, scilicet in S. Et hac demonstratio evincit in genere propositum. Interim parvula est diversitas, cujus causa non datur accurata demonstratio. Potest autem qui vult uti numeris ad explorandam insensibilitatem, uti supra p. XXXIV. & ipse feci.

CXXXIX. PROBLEMA.

Ut vitrum utrumque sit cavum, & quod ad oculum, & quod ad visibile vergit, & tamen effectus sequatur.

Aut pone foris versus visibile pro convexo solitario in conspectu cavum locum cui intus adhareat occultè convexum tanto angustioris circuli, ut prop. CXXXVII. Aut ibi mixto utere, ut prop. CXXXVII. cujus cavum foras vertatur. Nam per CXXXIIX. perinde est, utrumque vertas.

CXL.

Tubum præparare, cujus vitrum utrumque sit convexum, & quod ad oculum, & quod ad visibile vergit, ut nihilominus effectus sequatur.

Apud oculum pro uno cavo compone convexum cum cavo minoris Circuli, & fac convexum magni Circuli foris apud oculum spectari, cavum intus latere per CXXXIV. Vel apud oculum utere mixto, cujus convexitas magno Circulo foras promineat, cavitas parvo & tanto minori Circulo intrò, per CXXXIII.

CXLI. PRO-

CXLI. PROBLEMA.

Tubum præparare, cujus vitrum ad oculum sit convexum, ad visibilia cavum.

Est compositio ex CXXXIX. & CXL. Qua enim ibi fiebant seorsim, in altero vitro, hîc fieri debent junctim in utroque.

FINIS.
